

Національний науковий центр  
«Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»  
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла  
Національної академії аграрних наук України

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**Вересенко Оксана Миколаївна**

УДК 633.367:631.53.02:632.954

## **ДИСЕРТАЦІЯ**

**Посівні якості та урожайні властивості насіння люпину білого  
залежно від фаз стиглості і застосування гербіцидів**

06.01.05 – селекція і насінництво

06 – Сільськогосподарські науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ О. М. Вересенко

Науковий керівник Левченко Тетяна Михайлівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

## АНОТАЦІЯ

*Вересенко О. М.* Посівні якості та урожайні властивості насіння люпину білого залежно від фаз стиглості і застосування гербіцидів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 «Селекція і насінництво». – ННЦ «Інститут землеробства НААН», Чабани, 2019.

Одним з найважливіших завдань аграрного виробництва є забезпечення тваринництва високобілковими кормами за збереження родючості ґрунту й економії енергетичних ресурсів, що викликає підвищений інтерес до вирощування люпину білого, як культури універсального використання. Для забезпечення потреб виробництва якісним насінням нових високоврожайних сортів необхідне підвищення ефективності насінництва. Вагомий внесок у розвиток теоретичних і практичних завдань з насінництва люпину зробили такі відомі вчені, як А. Г. Бардаков, Г. Г. Гатауліна, В. І. Головченко, М. І. Лукашевич, Н. В. Солодюк, В. Г. Тарануха, І. П. Такунов та інші.

Якісне насіння – основа формування великого врожаю, тому питання поліпшення якості посівного матеріалу має значну актуальність. Люпин – це культура, що потребує незабур'янених площ, у зв'язку з чим необхідним елементом технології його вирощування є застосування гербіцидів. Люпин білий характеризується досить тривалим періодом досягання, тому ще одне важливе завдання насінництва – визначення оптимальних строків збирання врожаю його насіння. Проте, залежність посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину білого від застосування гербіцидів і фаз стиглості до нинішнього часу залишаються недостатньо вивченими, що й зумовило актуальність наших досліджень.

Метою досліджень було встановлення особливостей формування і реалізації посівних якостей та врожайних властивостей насіння люпину білого

залежно від внесення гербіцидів і фаз стиглості, наукове обґрунтування доцільності застосування гербіцидів та визначення оптимальних строків збирання для забезпечення максимального виходу високоякісного насіння.

*Вперше* в умовах північного Лісостепу України зроблено поглиблену оцінку чутливості сортів люпину білого селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» до застосування ґрунтових гербіцидів з різними діючими речовинами і строків внесення, визначено їхній вплив на посівні якості та врожайні властивості насіння. Встановлено особливості і закономірності формування та реалізації посівних якостей, біохімічного складу і врожайних властивостей насіння залежно від фаз стиглості. *Вдосконалено*: критерії оцінки посівного матеріалу люпину білого шляхом комплексного аналізу й визначення сили кореляційних зв'язків між урожайністю та її головними складовими (польова схожість, збереження рослин до повної стиглості, насіннева продуктивність) з основними показниками якості насіння. *Набули подальшого розвитку* наукові положення щодо оптимізації застосування гербіцидів і строків збирання насіння у селекційних та насінницьких розсадниках люпину білого.

Практичне значення одержаних результатів полягає у підвищенні ефективності насінництва люпину білого за рахунок збільшення врожайності і покращення посівних якостей та врожайних властивостей насіння.

В першому розділі дисертаційної роботи наведено узагальнення результатів досліджень вітчизняних та іноземних авторів щодо господарського значення та біологічних особливостей люпину білого, шкодочинності бур'янів і методів боротьби з ними, ефективності фітотоксичної дії гербіцидів. Висвітлені питання залежності посівних якостей і врожайних властивостей насіння різних культур від застосування гербіцидів і строків збирання. На основі аналізу джерел літератури обґрунтовано актуальність, визначено мету і програму наукових досліджень, доведено практичну значимість роботи у цьому напрямку.

Експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи проводили

впродовж 2013–2016 рр. в ННЦ «Інститут землеробства НААН». Польові дослідження закладали в сівозміні ДП ДГ «Чабани», яке територіально відноситься до Києво-Святошинського району Київської області і розташоване у правобережній зоні північного Лісостепу України.

В другому розділі наведено ґрунтові і метеорологічні умови, матеріали та методики проведення і аналізу результатів досліджень.

У третьому розділі подано результати визначення рівня забур'яненості і видового складу бур'янів, фітотоксичної дії гербіцидів і їхнього впливу на рослини люпину та формування насінневої продуктивності. Найбільшу ефективність за зниженням популяції бур'янів забезпечило застосування наступних гербіцидів та їх бакових сумішей: Харнес + Юпітер, Прометрекс + Юпітер і Харнес – загибель бур'янів при обліку на 30 і 60 добу після внесення гербіцидів, у середньому за три роки становила 80,0 і 78,0 %; 79,0 і 76,0 % та 77,0 і 75,0 % відповідно. Найвищу врожайність насіння люпину отримано на ділянках ручного прополювання (контроль 1) – 3,61 т/га (сорт Серпневий) і 4,00 т/га (сорт Чабанський). Серед варіантів із застосуванням гербіцидів кращі результати забезпечило внесення Харнесу і бакової суміші Прометрекс + Юпітер – 3,50 і 3,49 т/га (сорт Серпневий) та 3,83 і 3,87 т/га (сорт Чабанський). Застосування гербіцидів по сходах негативно вплинуло на ріст, розвиток і насінневу продуктивність рослин люпину білого – за такої системи захисту насінницьких посівів врожайність люпину білого була найнижчою серед всіх варіантів із внесенням гербіцидів і становила по сорту Серпневий до 2,80 т/га, а по сорту Чабанський – до 3,06 т/га. На ділянках без прополювання і гербіцидів (контроль 2) рослини люпину були найменш продуктивними, а врожайність не перевищувала 2,72 т/га.

Четвертий розділ присвячений вивченню впливу гербіцидів на посівні якості та врожайні властивості насіння люпину білого. Внесення гербіцидів до появи сходів люпину не вплинуло на основні посівні якості: маса 1000 насінин, енергія проростання та схожість насіння, вирощеного на гербіцидному фоні,

були близькими до контролю 1, і в середньому становили 303 г, 88,4 % та 93,8 % відповідно. За внесення гербіцидів по сходах виявилось зниження цих показників на 2,0–9,0 % залежно від ознаки. Найнижчі показники отримано у контролі 2 (без внесення гербіцидів і прополювання): маса 1000 насінин – 275 г; енергія проростання – 85,7 %; схожість насіння – 91,7 %. Польова схожість наступного року також була найнижчою у насіння з цього варіанту і становила 86,2 %. Найвищу польову схожість отримано у потомства вирощеного на ділянках ручного прополювання (контроль 1) – 90,4 % і при застосуванні до сходів наступних гербіцидів та їх бакових сумішей: Харнес, Прометрекс, Трефлан + Юпітер, Харнес + Юпітер, Прометрекс + Юпітер – до 90,9 %. За збереженням рослин до повної стиглості достовірних закономірностей щодо впливу застосування гербіцидів у насінницьких посівах встановлено не було. На формування у потомстві як насінневої продуктивності у цілому, так і окремих її елементів, застосування гербіцидів також не впливало. У потомстві насіння з варіантів, де гербіциди застосовували до появи сходів люпину, врожайність практично не поступалась ділянкам ручного прополювання (контроль 1) і була на рівні 3,52–3,70 т/га (сорт Серпневий) і 3,95–4,10 т/га (сорт Чабанський). При цьому, врожайність потомства насіння варіантів із внесенням гербіцидів після появи сходів істотно поступалася цьому контролю на 0,18–0,20 т/га (сорт Серпневий) і 0,19–0,23 т/га (сорт Чабанський). Найнижча врожайність встановлена у потомстві насіння, вирощеного на ділянках без застосування гербіцидів і ручного прополювання (контроль 2) – 89,5–92,3 % від контролю 1 (ручне прополювання).

На основі аналізу результатів досліджень, наведених у п'ятому розділі, доведено, що посівні якості насіння сильно залежать від фази його стиглості. Визначено динаміку змін посівних якостей залежно від строків збирання. Найвищі їх показники встановлено у насіння, зібраного у фазу повної стиглості. При цьому, в середньому за досліджуваними сортами, енергія проростання становила 91,5 % (центральна китиця) і 86,8 % (бічні китиці), лабораторна

схожість – 95,8 і 91,5 %, а маса 1000 насінин – 316 і 264 г відповідно. Внаслідок візуальної оцінки пророщеного насіння встановлено, що від першої до третьої фаз стиглості воно було щуплим, невиповненим і мало слабкорозвинені або аномальні корінці. Повноцінні, здорові, добре розвинені проростки одержано з насіння, зібраного з п'ятої і шостої фаз стиглості. Вологість у першу фазу збирання була дуже високою і становила у насіння з центральних китиць до 61,2 %, а з бічних – до 71,0 %. Найменший вміст вологи був у насіння шостої фази збирання: центральна китиця – до 13,6 %; бічні – до 17,7 %. Найвищий вміст протеїну встановлено в насінні зібраного у фазу початку побіління корінця зародку (до 38,94 %), а найнижчий – у фазу повної стиглості (до 37,36 %). На відміну до цього, абсолютна кількість протеїну в насінні під час досягання збільшувалася. Вміст олії у насінні підвищувався від першої до третьої фази, а потім відбувалось її зменшення. Найбільшу абсолютну кількість олії в насінні визначено у повністю стиглого насіння.

У шостому розділі розглянуто питання залежності врожайних властивостей від фаз стиглості насіння. Польова схожість за першого строку збирання становила 65,7–72,9 % у насіння з центральних і 51,1–60,4 % – бічних китиць. За зростання ступеня стиглості насіння вона збільшувалась і максимального значення для центральних китиць досягала не раніше настання фази жовтих сім'ядоль (до 94,2 %), а для бічних – фази повної стиглості (до 88,6 %). Збереження рослин напряму залежало від фази стиглості насінневого матеріалу. Так, найнижчим виживання рослин першого насінневого потомства було, коли насіння з центральних китиць рослин насінницьких посівів збирали в перший строк (початок побіління корінця зародку насінини) – 63,9 %, а найвищим – у шостий строк (повна стиглість насіння) – 91,8 %. У рослин, отриманих з насіння бічних китиць, за таких умов, збереження мало подібну залежність: у перший строк – до 2,3 %, шостий – до 88,7 %. Від насіння першої фази стиглості отримано найслабкіші, низькопродуктивні рослини, маса насіння з яких становила 5,4–7,0 г (потомство насіння центральних китиць).

Найвищу продуктивність отримано у рослин від насіння зібраного не раніше п'ятого строку (фаза жовтих сім'ядоль насіння) – до 11,6 г. Продуктивність потомства насіння бічних китиць змінювалася відповідно фази стиглості зібраного насіння – від 4,5–5,0 г (1 фаза, початок побіління корінця зародку) до 8,5–11,4 г (6 фаза, повна стиглість). Урожайність при сівбі насінням зібраного за першої фази стиглості була найнижчою і становила у потомстві центральних китиць до 1,56 т/га, а найвищу врожайність (4,73 т/га) отримано за сівби насінням повної фази стиглості. У потомстві насіння з бічних китиць урожайність становила від 0,06–0,10 т/га (1 фаза) до 3,05–4,01 т/га (6 фаза). Найтісніші кореляційні зв'язки встановлені врожайності із насінневою продуктивністю, збереженням рослин, виповненістю і енергією проростання – коефіцієнти кореляції становили 0,92, 0,91, 0,87 і 0,84 відповідно. Також сильну кореляційну залежність визначено із польовою схожістю, повнотою сходів, вмістом сухої речовини, абсолютною кількістю у насінні протеїну і олії та низкою інших ознак ( $r = 0,75 \dots 0,81 \pm 0,02$ ).

У сьомому розділі наведено результати визначення економічної ефективності вирощування насіння люпину білого. Встановлено, що економічна ефективність змінювалась залежно від досліджуваних елементів технології вирощування – застосування гербіцидів і строків збору насіння сортів люпину білого. Так, у середньому за роки досліджень в умовах зони північного Лісостепу України найефективнішим для вирощування високоякісного насінневого матеріалу сортів люпину білого було досходове внесення гербіциду Харнес (2,0 л/га) та бакових сумішей Харнес + Юпітер (1,0 + 0,5) і Прометрекс + Юпітер (2,0 + 0,5). За таких умов врожайність насінницьких посівів сорту Серпневий була на рівні 3,46–3,50 т/га, чистий прибуток складав 42,3–43,2 тис. грн/га, а рентабельність виробництва – на рівні 212–218 %. Для сорту Чабанський ці показники становили 3,73–3,87 т/га, 47,2–49,5 тис. грн/га і 236–248 %, відповідно. Найкращі врожайні властивості у поколіннях і відповідно, й найбільшу економічну ефективність вирощування

різних сортів люпину білого забезпечило використання насінневого матеріалу, до збирання якого приступали не раніше настання фази повної стиглості. За таких умов врожайність першого насінневого потомства сортів люпину білого була на рівні 3,60–4,23 т/га, чистий прибуток досягав 57,9 тис. грн/га, а рентабельність – 250 %.

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання вирощування високоякісного насінневого матеріалу в умовах зони північного Лісостепу України шляхом застосування гербіцидів у системі захисту насінницьких посівів й оптимізації строків збору врожаю з урахуванням сортових відмінностей люпину білого.

**Ключові слова:** насіння люпину білого, посівні якості, врожайні властивості, сорт, гербіциди, фази стиглості.

## ANNOTATION

*O. M. Veresenko. Sowing quality and harvest properties of white lupine seeds depending on the phase of maturity and effect of herbicides. – Qualification scientific work on the rights of manuscripts.*

Thesis for a PhD degree in agricultural sciences in the specialty 06.01.05 «Breeding and seed production». – NSC «Institute of Agriculture of NAAS», Chabany, 2019.

One of the most important tasks of modern agricultural production is to provide livestock with high protein feeds while preserving soil fertility and saving energy resources, which raises the interest to lupine, as the best culture of universal use, suitable for solving these issues. Scientists as A. G. Bardakov, G. G. Gataulina, V. I. Golovchenko, M. S. Korniiichuk, M. I. Lukashevich, N. V. Solodiuk, V. G. Taranuho, I. P. Takunov etc. made a significant contribution to solving problems of breeding and seed production of lupine, cultivation and introduction of it into production.

Qualitative seeds are a guarantee of high yield, therefore the problem of increasing productivity due to an improvement of sowing qualities and yield properties of seeds has not lost its relevance in nowadays. Lupine is a culture that needs to be grown in purity and without weeds in the areas of growing crops. However, the effectiveness of the action of herbicides on crops of lupine, and especially their impact on the quality of the seeds remains poorly studied issues. Another important task of seedlings of lupine is to determine the dependence of the quality of the seed material on the degree of its ripeness. The period of maturing this crop is quite stretched, and the harvesting of plants in seedling nurseries requires a lot of time, so it is important to establish the optimal timing for harvesting, which will ensure the obtain of seeds with high crop characteristics and yield properties.

The purpose of the work was to increase the efficiency of white lupine seedlings on the basis of establishing the peculiarities of the formation and realization of the seed quality and yield properties of the seeds, depending on the phases of ripeness and the use of herbicides, scientific substantiation of the expediency of herbicides use and the determination of the optimal timing for harvesting to ensure maximum yield of high-quality seeds.

*For the first time*, there were conducted an in-depth analysis of the reaction of white lupine varieties on the use of herbicides with different active substances and the timing of their introduction, determined their effect on the crop quality and yield properties of the seeds. Also, there were established the peculiarities and patterns of formation and realization of sowing qualities, yield properties and biochemical composition depending on the phases of the ripeness of the seeds. The criteria for evaluating the sowing material *have been improved* by calculating the complex quality index and determining the correlation yield strength of the seed yield and its main components (field similarity, plant survival, seed yield) with the main attributes of seed quality. Further development of scientific provisions on optimization of herbicides application and carrying out terms of harvesting works in seedling nurseries of white lupine *have been developed*.

The practical value of the obtained results is to increase the efficiency and effectiveness of seedlings of white lupine at the expense of increasing yield and improving crop properties and yield properties of seeds.

Literary sources of local and foreign authors on economic value and biological peculiarities of white lupine, the harmfulness of weeds and methods of struggle against them, crop qualities and yield properties of seeds, their dependence on the terms of harvesting and using of herbicides were worked out and analyzed in the first section of the dissertation work. The relevance, the purpose and the program of scientific researches were grounded on the basis of the carried out analysis.

Scientific researches on the study of crop qualities and yield properties of white lupine seeds were conducted during 2013–2016 at the NSC “Institute of Agriculture of NAAS”. Field experiments were laid in the selection crop rotation of the State Enterprise “Chabany”, which is territorially related to the Kyiv-Svyatoshinsky district of the Kyiv region and is located in the right-bank zone of the northern forest-steppe of Ukraine. The second chapter is about ground and meteorological conditions, materials and methods for conducting and analyzing research results.

The third section presents the results of determining the level of species composition of weeds, phytotoxic effects of herbicides and their effects on lupine plants and the formation of seed productivity. The most effective in the destruction of weeds there were the use of the following herbicides and their tank mixtures: Harnes + Jupiter, Prometric + Jupiter and Harnes: the death of weeds was average over three years 80,0 and 78.0 %; 79.0 and 76.0 %; 77.0 and 75.0 % respectively in the 30 days after the using of herbicides and 60 days. The highest seed yield was obtained on the control version with manual weeding: in the Serpneviy variety was 3.61 t/ha, in the Chabanskiy variety – 4.00 t/ha. Among the variants using herbicides, the best results were made with the use of Harnes and the tank mixtures Prometrex+Jupiter (Serpneviy variety 3.50 and 3.49 t/ha, Chabanskiy variety 3.83 and 3.87 t/ha respectively). The using of herbicides on the sprouts negatively affected lupine plants and crop yield formation: it was the lowest among all variants with the

use of herbicides and amounted to 2.80 tons per hectare in the Serpneviy and in the Chabanskiy variety to 3.06 t/ha. In the areas with weeds (without weeding and without herbicides), lupine plants were the least productive, and yields did not exceed 2.72 t/ha.

The fourth section is devoted to the study of the effects of herbicides on the crop quality and yield properties of white lupine seeds. The use of herbicides before the lupine sprouts germination did not affect the basic seed quality: the mass of 1000 seeds, the germination energy and the similarity of the seed grown on the soil with use of herbicide were close to the control one, which averaged 303 g, 88.4 % and 93.8 % respectively. In variants with the use of herbicides on the sprouts, there were observed a decrease in their rates by 2.0–9.0 % depending on the trait. The lowest rates were obtained in the variant without the use of herbicides and without weeding: the weight of 1000 seeds – 275 g, the energy of germination – 85.7 %, the similarity of seeds – 91.7 %. Field similarity for the following year was also the lowest seed in this variant and amounted 86.2 %. The highest field similarity was obtained in the offspring of the control variant (90.4 %) and with the use of herbicides and their tank mixtures before sprouts germination: Harnes, Prometrex, Treflan + Jupiter, Harnes + Jupiter, Prometrex + Jupiter (to 90.9 %). The survival of plants has not established the patterns of variability of its parameters, depending on the use of herbicides in previous years in the cultivation of seeds. On the formation in the offspring as a seed productivity as a whole, its individual elements, the use of herbicides also did not affect. In the seeds offspring of the variants, where herbicides were used before the appearance of lupine sprouts, yield was practically not inferior to the control variant and ranged from 3.52 to 3.70 t/ha in the Serpneviy variety and from 3.95 to 4.10 t/ha in the Chabanskiy variety. Seed yields of variants with the use of herbicides after the sprouts germination was less than the control variant in the Serpneviy variety – 0.18–0.20 t/ha, and the Chabanskiy variety – 0.19–0.23 t/ha. The lowest yield was established in the offspring of seeds grown without carrying out weeding and without the use of herbicides: 89.5–92.3 % before control.

Based on the analysis of the results of the study presented in the fifth section, it has been proved that the sowing quality of the seeds is strongly dependent on their degree of ripeness. The dynamics of changes is determined in sowing qualities depending on the terms of harvesting. The highest rates are found in seeds which are collected in a phase of full ripeness. The germination energy, meanwhile, in all varieties was 91.5% (center racemes) and 86.8% (lateral racemes), the similarity was 95.8 % and 91.5 %, the weight of 1000 seeds was 316 g and 264 g, respectively. As a result of the visual assessment of germinating seeds, it was found that from the first to the third terms of harvesting it was feeble, incomplete and not developed or anomalous roots. Healthy, well-developed sprouts formed the seeds, collected from the fifth and sixth phases of ripeness. The moisture in the first harvesting period was very high and made up 61.2 % in the seeds from the central racemes and to 71.0 % in the seeds from the lateral racemes. The smallest moisture content was determined in the seeds of the sixth harvesting period: the central racemes– up to 13.6 %, lateral– to 17.7 %. The highest protein content is found in the seeds in the phase of “the beginning of whitening of the root of the germ” (up to 38.94 %), and the lowest in the phase of “complete maturation” (up to 37.36 %). However, its absolute amount in the seed as its ripeness increased. The content of oil in the seed increased from the first to the third phase, and then it was reduced. The maximum absolute amount of oil in the seed is determined in a fully mature seed.

The sixth section reviewed the questions of the dependence of yield properties on the phases of the ripeness of the seeds. Field similarity during the first harvest period was 65,7–72,9% in the seeds of the central and 51,1–60,4% in the lateral racemes. As the degree of ripeness of the seeds increased, it increased and reached the maximum value for the central racemes in the phase of “yellow cotyledons” (up to 94.2 %), and for the lateral ones – in the phase of “complete stiffness” (up to 88.6 %). The survival of plants from seeds from the central racemes of the first harvest period was 63.9 % on average, then it significantly increased and equalled 91.8 % of the seeds from the sixth term. In plants derived from the seeds of lateral

racemes, survival was: in the first phase – up to 2.3 %, and in the sixth – up to 88.7 %. From the seeds of the first phase of ripeness, the weakest, low-yielding plants were obtained, with a mass of seeds of 5.4–7.0 g in the offspring of the seeds of central racemes. The maximum yield is obtained from seeds from the seeds collected from the fifth and sixth phases (up to 11.6 g). The productivity of the offspring of the seeds of the lateral racemes varied in the phases from 4.5–5.0 g (phase 1) to 8.5–11.4 g (phase 6). The yield on the seeding of the first harvesting period was very low and in the offspring of the central racemes it was 1.56 t/ha, and the maximum yield (4.73 t/ha) was obtained at the sowing of a complete phase of ripeness. In offspring, the seeds from the lateral racemes yielded from 0.06–0.10 t/ha (1 phase) to 3.05–4.01 t/ha (phase 6). There were established closest correlation connections of crop yield with seed productivity, survival, filling and energy of germination, correlation coefficients were respectively 0.9, 0.9, 0.87 and 0.84. Also, a strong correlation is established with field similarity, completeness of seedlings, dry matter content, the absolute amount of protein and oilseeds and a number of other signs (0.75–0.81).

The seventh section presents the results of determining the economic efficiency of growing lupine seeds. It has been established that efficiency varied depending on the productivity of varieties and elements of technology, namely the use of different herbicides. The highest cost of production is obtained by growing using manual weeding. However, at the same time, it had the highest costs and cost of production, so profitability was the lowest and amounted to 158 %. The lowest costs were incurred in growing without weeding and without using of herbicides, but due to low yields, it was the lowest cost of production and profitability was up to 156 %. It was more cost effective to grow lupine with using herbicides, where the level of profitability ranged from 150 to 218 %. The best results were obtained when use Harnes herbicide and tank mixes Harnes + Jupiter and Prometrex + Jupiter with the following indicators: net profit – up to 49.5 thousand UAH/ha; the level of profitability – up to 248 %.

It has been established that the magnitude of growing lupine seeds main

parameters increased in accordance with the stages of maturity of the sown seeds in determining the economic efficiency of growing lupine seeds, depending on the quality of the seed material. The most effective is the application of the seeds of fifth (“yellow cotyledons”) and the sixth (“full maturation”) of the ripeness phases, which provided for the production of white lupine for a net profit of 38.70 to 57.87 thousand UAH/ha and the level of profitability from 172 to 250 %.

The dissertation is theoretically generalized and newly solved the scientific task, which is to determine the peculiarities of the formation and implementation of crop qualities and yield properties of seeds, depending on the phases of ripeness and the use of herbicides, the use of which allows to increase the efficiency of white lupine seeding by increasing yields and improving the quality of sowing material.

**Key words:** seed of white lupine, sowing quality, yield quality, variety, herbicides, phase of maturing.

### Список публікацій здобувача

#### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Байдюк Т. О. Використання гербіцидів та їх вплив на чисельність і розвиток бур'янів в посівах люпину білого. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський. 2017. Випуск 26, Частина 1. С. 30–37 (авторство 60,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

2. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Ефективність дії гербіцидів на посівах люпину білого залежно від видового складу бур'янів. Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету, «Агробіологія». Біла Церква. 2017. № 1 (131). С. 182–188 (авторство 70,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

3. Левченко Т. М., Байдюк Т. О., Вересенко О. М. Створення сортів люпину білого кормового та отримання високоякісного насінневого матеріалу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2017. Вип. 4. С. 166–176 (авторство 45 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написано і підготовлено статтю до друку).

4. Левченко Т. М., Вересенко О. М., Буслаєва Н. Г. Оцінка посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину білого різних фаз стиглості. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія». № 269. Київ. 2017. С. 137–146 (авторство 70,0 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написано і підготовлено статтю до друку).

*Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:*

5. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Байдюк Т. О. Сорти кормового люпину селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» та окремі елементи технології їх вирощування. Вісник Уманського Національного університету садівництва. Умань. 2017. № 2. С. 14–19 (авторство 40,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

6. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Тимошенко О. А. Особливості формування посівних якостей насіння люпину білого залежно від строків збирання. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ, 2017. Т 13. № 4. С. 396–402 (авторство 40 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, підготовлено статтю до друку).

7. Левченко Т. М., Вересенко О. М., Брухаль Ф. Й. Вплив гербіцидів на формування вегетативної маси і насінневої продуктивності люпину. Електронний журнал: «Наукові доповіді НУБіП України». № 1 (71), 2018 (авторство 50,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

8. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Гуренко А. В. Посівні якості насіння люпину білого залежно від фітотоксичної дії гербіцидів. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ, 2018. Т 14. № 1. С. 109–115 (авторство 70 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання і підготовлення статті до друку).

*Тези наукових доповідей:*

9. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Посівні якості залежно від фаз стиглості насіння у люпину білого. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження В.М. Ремесла (Миронівка, 20 жовтня 2017). Миронівка, 2017. С. 17 (авторство 70 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

10. Левченко Т. М., Вересенко О. М. Оцінка дії гербіцидів по знищенню бур'янів на посівах люпину білого. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції. (Харків, 23–24 жовтня 2017 року). Харків, 2017. С. 215–216 (авторство 80,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено тези та матеріали до друку).

11. Левченко Т. М., Вересенко О. М. Урожайність насіння люпину білого залежно від якості посівного матеріалу. Тези доповідей науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів (Чабани, 22 листопада 2017 року). Чабани, 2017. С. 79–80 (авторство 60 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

12. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Залежність якості насінневого матеріалу люпину білого від виду та строків внесення гербіцидів. Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва: тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції. (Тернопіль, 30 листопада 2017 року). Тернопіль, 2017. С. 31–33 (авторство 70 %, здобувачем

отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези до друку).

13. Вересенко О.М., Левченко Т.М. Економічна ефективність вирощування насіння люпину білого при застосуванні гербіцидів. Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції. (Дніпро, 15 листопада 2018 року). Дніпро, 2018. С. 128–129 (авторство 70 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези до друку).

14. Вересенко О. М. Економічна ефективність вирощування насіння люпину білого залежно від стадії стиглості посівного матеріалу. Актуальні проблеми та інновації в сучасному землеробстві (до 100-річчя Національної академії аграрних наук України): тези доповідей науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів. (Чабани, 20–22 листопада 2018 року). Чабани, 2018. С. 41–42 (авторство 100 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези та матеріали до друку).

#### *Рекомендації виробництву*

15. Науково-практичних рекомендаціях «Технологія вирощування кормових люпинів на зерно та насіння» / В.Ф. Камінський, А. В. Голодна, М. С. Корнійчук, Т. М. Левченко, О.М. Вересенко. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. 47 с. (Авторство 15 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання і підготовлення статті до друку).

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	20
ВСТУП .....	21
РОЗДІЛ 1 СТАН НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ПИТАНЬ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ І СТРОКІВ ЗБИРАННЯ ТА ЇХ ВПЛИВУ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ І ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ.....	26
1.1 Господарське значення, морфо-біологічні особливості та технологія вирощування люпину.....	26
1.2 Значення насінництва для підвищення врожайності сільськогосподарських культур .....	31
1.3 Біологічні особливості і шкодочинність бур'янів .....	35
1.4 Гербіциди та ефективність їх застосування .....	39
1.5 Вплив гербіцидів на посівні якості та врожайні властивості насіння	48
1.6 Якість насіння залежно від строку збирання.....	52
Висновки до розділу 1 .....	59
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	61
2.1 Місце й умови проведення досліджень .....	61
2.2 Матеріал та методика проведення досліджень .....	66
Висновки до розділу 2.....	71
РОЗДІЛ 3 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЛЮПИНУ БІЛОГО .....	72
3.1 Рівень забур'яненості посівів і видовий склад бур'янів .....	72
3.2 Оцінка фітотоксичної дії гербіцидів .....	77
3.3 Вплив гербіцидів на ріст і розвиток бур'янів.....	82
3.4 Особливості розвитку рослин і формування насінневої продуктивності люпину білого при застосуванні гербіцидів.....	86
Висновки до розділу 3.....	96

РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ І ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО.....	99
4.1 Залежність посівних якостей насіння від застосування гербіцидів..	99
4.2 Післядія внесення гербіцидів на врожайні властивості насіння .....	111
Висновки до розділу 4.....	125
РОЗДІЛ 5 ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО ВІД ФАЗ СТИГЛОСТІ.....	128
5.1 Особливості формування і реалізації посівних якостей насіння .....	128
5.2 Накопичення поживних речовин у насінні в процесі його достигання.....	142
Висновки до розділу 5.....	150
РОЗДІЛ 6 УРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ФАЗИ ЙОГО СТИГЛОСТІ.....	152
6.1 Залежність урожайних властивостей від фаз стиглості насіння .....	152
6.2 Урожайність насіння залежно від якості посівного матеріалу.....	161
6.3 Комплексна оцінка посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину білого.....	176
Висновки до розділу 6.....	184
РОЗДІЛ 7 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО.....	186
7.1 Економічна ефективність вирощування насіння при застосуванні різних гербіцидів.....	187
7.2 Економічна ефективність вирощування насіння залежно від фази стиглості посівного матеріалу .....	190
Висновки до розділу 7.....	194
ВИСНОВКИ.....	196
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ І НАСІННИЦЬКОЇ ПРАКТИКИ ТА ВИРОБНИЦТВА .....	199
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	200
ДОДАТКИ.....	231

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

НААН	Національна академія аграрних наук України
ННЦ «Інститут землеробства НААН»	Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»
ДП ДГ «Чабани»	Державне підприємство «Дослідне господарство «Чабани»
ГТК	гідротермічний коефіцієнт
к.е.	концентрат емульсії
к.с.	концентрат суспензії
в.р.к.	водорозчинний концентрат
ДСТУ	Державний стандарт України
Lim	границя нижнього і верхнього значень
S	стандартне відхилення
$S_{\bar{x}}$	похибка середнього арифметичного
НІР <sub>05</sub>	найменша істотна різниця за 5 % рівня значимості
R	коефіцієнт кореляції

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Одним з найважливіших завдань аграрного виробництва є забезпечення тваринництва високобілковими кормами за збереження родючості ґрунту й економії енергетичних ресурсів, що викликає підвищений інтерес до вирощування люпину білого, як культури універсального використання. Для забезпечення потреб виробництва якісним насінням нових високоврожайних сортів необхідне підвищення ефективності насінництва. Вагомий внесок у розвиток теоретичних і практичних завдань з насінництва люпину зробили такі відомі вчені, як А. Г. Бардаков, Г. Г. Гатауліна, В. І. Головченко, М. І. Лукашевич, Н. В. Солодюк, В. Г. Таранухо, І. П. Такунов та інші.

Якісне насіння – основа формування великого врожаю, тому питання поліпшення якості посівного матеріалу має значну актуальність. Люпин – це культура, що потребує незабур'янених площ, у зв'язку з чим необхідним елементом технології його вирощування є застосування гербіцидів. Люпин білий характеризується досить тривалим періодом досягання, тому ще одне важливе завдання насінництва – визначення оптимальних строків збирання врожаю його насіння. Проте, залежність посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину білого від застосування гербіцидів і фаз стиглості до нинішнього часу залишаються недостатньо вивченими, що й зумовило актуальність наших досліджень.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота була складовою частиною досліджень відділу селекції і насінництва зернобобових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН», виконана впродовж 2013–2016 рр. згідно ПНД «Кормові ресурси» за завданнями 14.01.03.23.П «Удосконалити методи селекції, створити і передати на державне сортовипробування новий сорт люпину білого кормового напрямку, скоростиглий, високопродуктивний, з високим вмістом протеїну, стійкий до

хвороб, придатний для органічного землеробства, організувати первинне насінництво» (номер державної реєстрації 0111U007181, 2013 р.) і 14.01.03.34.П «Створити і передати на державне сортовипробування новий сорт люпину білого кормового, скоростиглий, високопродуктивний, з підвищеним вмістом протеїну, стійкий проти фузаріозу, придатний до екологічно-чистих технологій вирощування» (номер державної реєстрації 0114U002313, 2014–2015 рр.) та згідно ПНД «Корми і кормовий білок» за завданням 22.01.03.04.Ф «Біологічні основи створення нових високопродуктивних сортів люпину білого з покращеними кормовими якостями, підвищеними адаптивними властивостями, придатних для ресурсощадних технологій вирощування» (номер державної реєстрації 0116U001566, 2016 р.).

**Мета і завдання дослідження.** Метою досліджень було встановлення особливостей формування і реалізації посівних якостей та врожайних властивостей насіння люпину білого залежно від внесення гербіцидів і фаз стиглості, наукове обґрунтування доцільності застосування гербіцидів та визначення оптимальних строків збирання для забезпечення максимального виходу високоякісного насіння.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

- визначити ефективність фітотоксичної дії гербіцидів на бур'яни та вплив на врожайність насіння люпину білого;
- виявити сортову чутливість люпину, особливості росту й розвитку рослин, формування елементів продуктивності, біохімічного складу насіння залежно від виду та строку внесення гербіцидів;
- встановити вплив застосування гербіцидів на посівні якості та врожайні властивості насіння, прояв їх післядії в наступний рік репродукування;
- виявити особливості формування посівних якостей насіння люпину білого у процесі його досягання;
- визначити залежність урожайних властивостей насіння від фаз стиглості;
- встановити оптимальні строки проведення збиральних робіт у селекційних

і насінницьких розсадниках для отримання насіння з високими посівними якостями та врожайними властивостями;

– визначити економічну ефективність вирощування насіння люпину білого залежно від застосування гербіцидів та фаз стиглості посівного матеріалу.

*Об'єкт дослідження* – процес формування і реалізації посівних якостей та врожайних властивостей насіння люпину білого залежно від впливу досліджуваних чинників.

*Предмет дослідження* – якість насіння, сорти люпину білого кормового, гербіциди, фази стиглості.

**Методи дослідження.** Польовий (оцінка схожості насіння, проходження етапів онтогенезу, загального стану і збереження рослин до досягання), лабораторний (визначення вологості, вмісту протеїну, олії, посівних якостей насіння), вимірювально-ваговий (визначення прямих показників продуктивності насіння та зеленої маси), математико-статистичний (для оцінки достовірності отриманих результатів, встановлення взаємозв'язків різних ознак), розрахунково-порівняльний (для розрахунків економічної ефективності).

**Наукова новизна одержаних результатів.** *Уперше* в умовах північного Лісостепу України зроблено поглиблену оцінку чутливості сортів люпину білого селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» до застосування ґрунтових гербіцидів з різними діючими речовинами і строків внесення, визначено їхній вплив на посівні якості та врожайні властивості насіння. Встановлено особливості і закономірності формування та реалізації посівних якостей, біохімічного складу і врожайних властивостей насіння залежно від фаз стиглості.

*Удосконалено:* критерії оцінки посівного матеріалу люпину білого шляхом комплексного аналізу й визначення сили кореляційних зв'язків між урожайністю та її головними складовими (польова схожість, збереження рослин до повної стиглості, насіннева продуктивність) з основними показниками якості насіння.

*Набули подальшого розвитку* наукові положення щодо оптимізації застосування гербіцидів і строків збирання насіння у селекційних та насінницьких розсадниках люпину білого.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у підвищенні ефективності насінництва люпину білого за рахунок збільшення врожайності і покращення посівних якостей та врожайних властивостей насіння. Наукові розробки застосовуються у науково-дослідному процесі з селекції, насінництва і технології вирощування люпину в ННЦ «Інститут землеробства НААН» та в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Розроблені науково-практичні рекомендації «Технологія вирощування кормових люпинів на зерно та насіння», що спрямовані на реалізацію потенціальної врожайності сортів за рахунок удосконалених технологій вирощування і збирання. Виробничу перевірку результатів досліджень за темою дисертаційної роботи здійснено впродовж 2017–2018 рр. у сільськогосподарських формуваннях Київської і Черкаської областей на площі 70 га, де отримано врожайність насіння люпину білого до 3,7 т/га, що вище на 15–18 % за базову технологію вирощування. Чистий прибуток становив до 42,5 тис. грн/га і рівень рентабельності – до 220 %.

**Особистий внесок здобувача** полягає у визначенні мети завдань дослідження, опрацюванні та узагальненні вітчизняної і зарубіжної наукової літератури, постановці експерименту, виконанні польових та лабораторних аналізів і оцінок. Автором здійснено математико-статистичний аналіз отриманих експериментальних даних, сформульовано висновки і рекомендації селекційній і насінницькій практиці та виробництву. Частка особистої участі дисертанта в публікаціях із співавторами становить 40–70 %, частка авторства у науково-практичних рекомендаціях «Технологія вирощування кормових люпинів на зерно та насіння» – 15 %.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення та результати досліджень оприлюднені на засіданнях відділу селекції і насінництва зернобобових культур та методичної комісії з питань селекції і насінництва ННЦ «Інститут землеробства НААН», а також на міжнародних науково-практичних конференціях «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення

продовольчої безпеки» (с. Центральне, Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла, 2017 р.) та «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва» (м. Харків, Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва, 2017 р.); на науково-практичних конференціях «Наукові основи ефективного розвитку галузі землеробства та використання земельно-ресурсного потенціалу України» (сmt. Чабани, ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2017 р.) й «Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва» (м. Тернопіль, Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція, 2017 р.); III міжнародній науково-практичній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2018 р.); науково-практичній конференції молодих учених і спеціалістів «Актуальні проблеми та інновації в сучасному землеробстві» (сmt. Чабани, ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2018 р.).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць: вісім статей у наукових фахових виданнях, у тому числі чотири – у включених до міжнародних наукометричних баз цитування; шість тез доповідей у матеріалах наукових конференцій; одні науково-практичні рекомендації.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційну роботу викладено на 274 сторінках комп'ютерного набору, з них 199 – основного тексту. Робота містить вступ, сім розділів, висновки, рекомендації для селекційної і насінницької практики та виробництва, включає 27 таблиць та 47 рисунків, 41 додаток. Список використаних джерел літератури нараховує 350 найменувань, з них – 35 латиницею.

## РОЗДІЛ 1

### СТАН НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ПИТАНЬ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ І СТРОКІВ ЗБИРАННЯ ТА ЇХ ВПЛИВУ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ І ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ

#### 1.1 Господарське значення, морфо-біологічні особливості та технологія вирощування люпину

Люпин давня культура, яка була відома людству більше 3 тисяч років тому. Рід *Lupinus* L., як дуже поліморфний, об'єднує багато видів, яких за різними даними налічується від 250 до 400 і більше. Серед них є однорічні й багаторічні трав'янисті рослини, напівчагарники та чагарники. За походженням види люпину поділяють на дві групи – середземноморську, яка об'єднує в основному великонасінні види, та американську, до якої належать переважно дрібнонасінні багаторічні люпини [11, 13, 81, 154, 169, 172–174, 275, 300, 350]. За літературними даними існує декілька гіпотез щодо поширення люпину на різних материках нашої планети. Так, дуже цікава гіпотеза Б. С. Курловича [155], що опирається на сучасну теорію тектоніки літосферних плит. Центром походження люпину білого є Середземноморський басейн, тому його здавна вирощували в таких країнах, як Італія, Франція, Іспанія, Португалія та інші. Як харчова культура він використовувався ще в країнах Стародавнього світу – Єгипті, Греції, Римі [275].

Люпин у дикому стані і нині зустрічається по всьому периметру Середземного моря і в північній частині Африки. Із 12 видів люпину, що походять з цього генетичного центру, шість були інтродуковані в інші регіони планети, де з ними проводиться селекційна робота, спрямована на створення сортів, пристосованих як до умов нових регіонів, так і до вимог сучасного землеробства. Значних результатів із селекції люпину досягнуто у таких країнах як Австралія, Канада, Німеччина, Польща, Росія, Португалія, Франція,

Іспанія, Італія, Перу, Чилі та інших, де його вирощуванню приділяється велика увага [3, 161, 216, 275, 328].

На території Європи в культуру введені три види однорічного люпину – люпин білий (*L. albus* L.), люпин жовтий (*L. luteus* L.) і люпин вузьколистий (*L. angustifolius* L.). Люпин білий здатний формувати більш високі врожаї насіння порівняно з іншими видами люпину. Завдяки великим зусиллям селекціонерів із гірких диких форм усіх згаданих видів створено сорти з низьким вмістом алкалоїдів і високим – поживних речовин, які придатні для використання на корм тваринам і навіть для харчування людини [6, 136, 156, 160, 275, 326]. Відомі й інші напрями господарського застосування люпину – наприклад, із його насіння одержують вітаміни, а також білки, які використовують при виробництві певних видів клею і пластмаси [16, 35, 78, 269, 319, 341].

Серед зернобобових культур люпин, поряд із соєю, відзначається найвищим вмістом білка в насінні – з коливанням, залежно від виду, сорту та умов вирощування, від 33 до 45 %. За вмістом білка 1 т насіння люпину рівнозначний 4,5 т зерна ячменю або 5–6 т кукурудзи. Білок люпину за вмістом незамінних амінокислот і біологічною цінністю прирівнюється до найбільш повноцінного білка сої. До його складу входять усі вісім незамінних амінокислот, у тому числі аргінін (3,6 %), валін (4,3 %), лізин (4,3 %) і лейцин (9,8 %). Високий вміст у насінні перетравного протеїну, свідчить про його високу цінність, як компонента при виробництві збалансованих за протеїном концентрованих комбікормів. Крім білка у насінні люпину міститься 25–40 % безазотистих екстрактивних речовин, до 10 % олії, що також підвищує його кормову поживність. У 100 кг насіння міститься в середньому понад 100 кормових одиниць. Зелена маса кормового люпину, у склад якої входять до 3 % білка, вітаміни А, С і мінеральні речовини (кальцій, калій, фосфор, марганець, залізо, сірка), також є добрим кормом для тварин, яким її згодовують у вигляді зеленого корму, силосу, сіна, трав'яного борошна. У 100 кг зеленої маси міститься близько 15 кормових одиниць, на кожну з яких приходиться по 150–160 г перетравного протеїну [4, 18, 36, 46, 168, 176, 194, 240–242, 256, 257, 301].

Люпин відіграє важливу роль у підвищенні родючості ґрунтів, особливо дерново-підзолистих, піщаних і супіщаних. Дослідженнями вчених доведено, що при заорюванні зеленої маси люпину білого ґрунт збагачується на 150–230 кг/га біологічного азоту та на 35–40 т/га органічної речовини, що рівноцінно внесенню 40–45 т/га гною. Ґрунт значно збагачується на органічну речовину та біологічний азот навіть при заорюванні лише післяжнивних решток, які залишаються після збирання люпину на зерно [174, 206, 225–227, 262, 329].

Люпин – це чудовий біологічний меліорант, який не тільки підвищує родючість бідних ґрунтів, а й покращує їх фізико-хімічні властивості. Завдяки добре розвиненій кореневій системі він здатний активно засвоювати з ґрунту важкорозчинні сполуки поживних речовин, а також має специфічну здатність переводити важкорозчинні хімічні елементи в засвійну для інших культур форму, особливо фосфор, який є дуже важливим у балансі добрив [237, 264, 279, 311, 312]. Багато зарубіжних і вітчизняних учених відмічають, що люпин, завдяки його біологічним особливостям, є одним із кращих попередників для переважної більшості сільськогосподарських культур. Після його вирощування навіть на піщаних ґрунтах не потрібно вносити в значній кількості мінеральні азотні добрива [334; 342].

В зв'язку з загальним погіршенням екологічного стану нашої планети вченими різних країн запропоновано системи біологічного землеробства, одним із основних принципів яких є збереження родючості ґрунтів та збагачення їх запасами органічних речовин шляхом застосування різних видів органічних добрив, у тому числі й зеленого. Зі всіх сільськогосподарських культур люпин відрізняється цілим комплексом властивостей, що дозволяють розглядати його як основу ресурсозберігаючої системи землеробства. Люпин забезпечує високу акумуляцію поживних речовин у біомасі, яка являє собою найдешевше, екологічно чисте з усіх видів органічних добрив [26, 142, 180, 224, 313, 339, 346, 347, 349].

Люпин білий (*Lupinus albus* Linnaeus) – це однорічна трав'яниста рослина з дуже міцним стеблом заввишки 70–100 см, яка може формувати пагони I, II і III порядків. Рослини люпину мають добре розвинений стержневий корінь, довжина якого сягає 2 м і більше, що забезпечує можливість засвоювати воду та поживні речовини з глибоких шарів ґрунту. На коренях рослин на початку вегетації утворюються бульбочки, де знаходяться бактерії *Rhizobium*. Саме завдяки ефективності симбіозу з бактеріями люпин відрізняється високою азотофіксувальною здатністю [9, 29, 174, 225, 227].

Люпин характеризується добре розвиненим листовим апаратом, завдяки чому має великий фотосинтетичний потенціал. Листки – великі, складні, на довгих черешках, листочків у листку буває 7–9. Суцвіття – невеликі верхівкові китиці з черговим розташуванням квіток, які бувають білого, світло синього, світло рожевого, блакитного і світло фіолетового кольору. Боби мають типову для зернобобових культур будову. Найчастіше довжина бобів становить 9,0 см, при досяганні вони мають жовте забарвлення і опушеність. Кількість насінин у бобах коливається від двох до шести. Насіння люпину білого відрізняється великим розміром (маса 1000 насінин 250–450 г), має забарвлення білого, рожево-кремового та кремового кольорів і сплюснуту, округло-кутасту форму [3, 66, 87, 227, 312, 335].

Люпин білий помірно теплолюбна культура. Насіння починає проростати вже при температурі + 4–6 °С, а сходи витримують приморозки до мінус 3–4 °С. Оптимальною температурою для хорошого росту й розвитку рослин є + 20–25 °С. Сума ефективних температур, необхідна для вегетації становить 2800 °С [44, 221, 227, 252, 283]. Усі види люпину світлолюбні з добре проявленим геліотропізмом. При затіненні рослини погано розвиваються і не дають повноцінного насіння. [11, 12, 109, 237, 238, 252, 332]. Більшість учених, що досліджували фотоперіодичну реакцію люпину вважають, що він є нейтральним за вимогами до тривалості світлового дня з деякими відхиленнями в бік довгого дня [178, 254, 270, 280, 287].

Люпин досить вибагливий до забезпечення вологою, особливо у критичні періоди: проростання насіння, цвітіння і зав'язування бобів. Від вологозабезпечення залежить ефективність азотфіксації, тривалість періоду вегетації, хімічний склад насіння, а основне, врожайність [73–76, 196, 217, 252, 302]. До ґрунтових умов люпин є досить невибагливим, він здатний забезпечувати добрі врожаї насіння і зеленої маси на різних за родючістю і механічним складом ґрунтах [202, 317]. Непридатними для нього є лише карбонатні, заболочені та засолені ґрунти. Для люпину білого кращими є нейтральні або слабкокислі ґрунти. У сівозміні люпин слід висівати на чистих від бур'янів полях, краще після зернових культур або картоплі і кукурудзи. Не рекомендується вирощувати після цукрових буряків та зернобобових культур. Щоб запобігти ураженню хворобами і пошкодженню шкідниками, повертати люпин на те саме поле слід не раніше, як через 5–6 років [15].

Основний обробіток ґрунту після зернових включає 1–2 лушення та зяблеву глибоку оранку. Передпосівний обробіток передбачає ранньовесняне розпушування ґрунту, при необхідності вирівнювання поверхні та культивуацію на глибину 6–8 см [15, 17, 195]. У день сівби насіння люпину рекомендовано обробити ризоторфіном, що покращує здатність утворення бульбочкових бактерій на його коренях і дозволяє збільшити азотфіксацію [25, 121]. Також рекомендовано оброблювання мікроелементами, особливо такими, як магній, бор, молібден, марганець, кобальт, що позитивно впливає на розвиток кореневої системи, на зав'язування бобів, формування врожаю і прискорення досягання [3, 66, 87, 275, 310, 322, 345].

Найпоширеніший спосіб сівби – звичайний рядковий, а на забур'янених полях рекомендовано широкорядний (45 см). На легких піщаних ґрунтах глибина загортання насіння повинна становити 3–4 см, а на важких – 2–3 см. Норма висіву залежить від способу сівби: при звичайному рядковому висівають 0,9–1,0 млн схожих насінин на 1 га або 220–250 кг/га, а при широкорядному її

зменшують до 170–180 кг/га. При вирощуванні як сидерату і на зелений корм норму висіву збільшують на 20–25 %. Кращими є строки сівби, коли ґрунт прогріється до температури вище + 7 С [56, 116, 221, 252, 254, 283, 287]. Одразу після сівби рекомендовано проводити коткування гладкими котками, а на 5–7 добу після сівби у фазі білої ниточки бур'янів – досходове боронування легкими боронами. Застосовують також післясходове боронування у фазі 3–4 листків люпину. На широкорядних посівах ґрунт у міжряддях розпушують 2–3 рази до фази бутонізації [11, 44]. Для захисту посівів люпину від бур'янів, хвороб і шкідників застосовують комплексну систему, що включає в собі хімічні й агротехнічні засоби [2, 15, 67, 132, 214, 268, 294]. Збирання врожаю люпину можна розпочинати, коли побуріє не менше 80 % бобів, а вологість насіння буде меншою 20 %. На забур'янених полях перед збиранням необхідно проводити десикацію. Насіння люпину після обмолоту відразу очищають від домішок, досушують і тарують при вологості не вище 14–15 % [28, 33, 52, 99, 169, 175, 238, 283, 312].

## **1.2 Значення насінництва для підвищення врожайності сільськогосподарських культур**

Насінництво – важлива ланка в організаційній структурі сільського господарства, що реалізує досягнення селекції шляхом розмноження високоврожайного насіння нових сортів і впровадження їх у виробництво. Це спеціальна галузь, що забезпечує розмноження високоякісного сортового насіння, формування високих урожайних і посівних якостей за спеціальних заходів вирощування, збирання й післязбиральної обробки. Перед сучасними виробниками насіння в Україні стоять завдання – довести його до високих посівних кондицій згідно вимог європейських і світових стандартів [292].

За даними відомого вченого І. Г. Строни [265], завдяки впровадженню нових сортів урожайність зернових культур у виробництві підвищувалася в

середньому до 0,1 т/га за кожні п'ять років, а весь інший приріст врожайності досягається за рахунок агротехніки і насінництва, на частку останнього припадає приблизно 30–32 %. Насіння високої якості, порівняно зі звичайним, забезпечує приріст урожаю близько 0,3–0,4 т/га. Насіння, зазвичай, є одним з найважливіших незамінних засобів сільського господарства, що визначає рівень урожайності, і чим воно краще, тим вища продуктивність. Через насіння з покоління в покоління передаються генетичні властивості сортів. Насінництво безпосередньо пов'язане з селекцією, однак урожайні якості насіння залежать не тільки від генетичної основи сортів, а й від умов його формування, тобто умов розвитку материнської рослини. На посівні якості насіння впливають погодні умови, хвороби, шкідники, забур'яненість полів та інші чинники під час вирощування [14, 162, 307].

За рекомендацією Національної академії аграрних наук України, з урахуванням біологічних і господарських особливостей окремих культур і сортів, запроваджено таку схему виробництва елітного насіння: розсадник випробування потомства 1-го року; розсадник випробування потомства 2-го року; розсадник розмноження 1-го року; розсадник розмноження 2-го року; супереліта; еліта. Первинне насінництво включає розсадники випробування потомства першого та другого року і розсадник розмноження першого року. Насінницька наука повинна забезпечувати гнучкі форми організації, що дають змогу швидко впроваджувати нові сорти у виробництво при зберіганні їх спадкових властивостей і забезпеченні високої якості насіння [162, 166].

Якість насіння – показник, що визначається посівними властивостями та сортовими якостями. Саме від них залежить майбутня врожайність культури. Сортіві якості насіння характеризуються переважно ступенем їх чистосортності. Так, у люпину білого сортова чистота має відповідати таким вимогам стандарту: добазове – не менше 99,8 %; базове – 99,6 %; сертифіковане насіння 1–3 категорій – 98,0 %; сертифіковане насіння нижчих категорій – 96,8 %. Для сівби застосовують тільки те насіння, яке відповідає за посівними

якостями вимогам Державного стандарту 2240–1993 [70]. До ознак якості насіння відносять чистоту, схожість, енергію проростання, силу росту, життєздатність, масу 1000 насінин, вологість, зараженість хворобами і шкідниками та деякі інші специфічні для окремих культур показники. Насінневий контроль здійснюють під час виробництва насіння, заготівлі, зберігання та підготування до сівби спеціально створеною службою державної насінневої інспекції. Показники чистоти та схожості дають можливість визначити посівну придатність, а також використовують для розрахунку норми висіву [103, 114].

Основна характеристика насіння – його життєздатність, тобто здатність проростати і давати проростки. Життєвість насіння – це ступінь життєздатності організму, його рівень у конкретних умовах існування. Життєвість оцінюють через енергію проростання, силу росту, схожість та інші показники [267]. Енергія проростання – важливий показник посівних якостей насіння, який значно впливає на майбутню врожайність і визначається кількістю насіння, що проросло за перші 3–4 доби. Насіння, яке швидко і дружньо проростає, має високу енергію проростання, дає дружні сходи, що менше пригнічуються бур'янами і стійкіші проти несприятливих умов [304]. Для кожної сільськогосподарської культури Державним стандартом передбачено методики визначення посівних якостей насіння, у тому числі встановлено час обліку енергії проростання та схожості [72, 199].

Схожість визначається кількістю нормально пророслого протягом певного періоду насіння. Існує поняття лабораторної і польової схожості. Лабораторна схожість – відсоток схожих насінин, визначений в лабораторних умовах відповідно до вимог стандарту. Польова схожість визначається в польових умовах – це відношення схожих насінин до кількості висіяних у ґрунт, виражене у відсотках [71]. Цей показник сильно залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування, системи удобрення та інших чинників [11, 271]. Між лабораторною і польовою схожістю існує тісний

зв'язок. Понижена лабораторна схожість насіння свідчить про те, що різниця між нею і польовою схожістю буде значною, а це призведе до зниження врожайності. Розрахунки показують, що зниження польової схожості на 1 % викликає зменшення врожаю ярих зернових на 1,5–2,0 % [149–151].

Важливим критерієм життєвості насіння є інтенсивність початкового росту або сила росту. Сила росту насіння – потенційна здатність насіння до швидкого проростання та формування нормальних сильних проростків. Для визначення сили росту розроблено низку методів. Найпоширенішим із них є пророщування насіння в посудинах з вологим піском. Силу росту визначають кількістю проростків, що появилися на поверхні піску, у відсотках, а також масою проростків у грамах у перерахунку на 100 штук. М. О. Кіндрок зі співавторами [119] відмічав, що виражене у відсотках відношення маси сухих ростків і корінців проростків, до кількості взятих для аналізу насінин, добре корелює з урожайними властивостями насіння і може слугувати тестом для прогнозування його потенційної продуктивності. У наукових працях М. М. Кулешова, І. Г. Строни, Д. М. Манджоса, С. П. Лифенка та інших [120, 149, 164, 165, 170, 179, 267] також вказано на важливість показника інтенсивності початкового росту або сили росту у визначенні посівних якостей насіння, тому що повноцінне насіння за певний строк повинно давати нормальні проростки.

Насіння сільськогосподарських культур розрізняють за крупністю. Окрім розмірів та об'єму, крупність насіння може бути визначена також їх масою, тобто вагою. В контрольно-насінницькій справі цей показник подається у вигляді маси 1000 насінин, що використовується як показник якості насіння, так і для розрахунку норми висіву. Різні сорти однієї культури можуть значно різнитися за цим показником. Крім того, на величину маси 1000 насінин впливають умови вирощування рослин, у тому числі метеорологічні чинники, засоби агротехніки, ураження хворобами і шкідниками та інше. За даними

низки авторів П. І. Семихненко, В. І. Кондратьєв, О. М. Бакуменко, А. В. Власенко та інших [10, 244] при сівбі крупними франціями насіння урожай культури зростає.

Під урожайними властивостями розуміють здатність різного насіння одного генотипу за однакових агротехнічних умов давати різні врожаї. Рослини, одержані з насіння з різними врожайними властивостями, можуть відрізнятися за низкою фенотипових і господарсько-цінних ознак. Отже, врожайні якості насіння – це сукупність його властивостей і ознак, здатних відповідно впливати на формування посіву – його структуру, ріст, розвиток, що в кінцевому підсумку визначає біологічний і господарський урожай. Урожайні властивості насіння пов'язані з фенотиповою мінливістю і мають модифікаційний характер. Кліматичні й метеорологічні чинники, агротехніка, технологія насінництва – все це формує врожайні властивості насіння. Різниця в урожайності одного й того ж сорту, залежно від якості насіння, може сягати 80–120 % [48, 50, 59, 61, 100, 113, 139, 246, 266, 303]. Посівні якості та врожайні властивості насіння визначають урожайність через рівень польової схожості і виживаності рослин або через продуктивність самої рослини, однак частіше за все дія їх позначається через обидва чинники [31, 201].

### **1.3 Біологічні особливості і шкодочинність бур'янів**

Бур'яни спричиняють значну шкоду посівам культурних рослин. На забур'янених полях сильно знижується врожайність усіх сільськогосподарських культур і погіршується якість отриманої продукції. За даними низки авторів відмічено, що загальні щорічні втрати продукції землеробства в Україні внаслідок дії бур'янів, хвороб та шкідників становлять 12–14 млрд грн. При цьому, через забур'яненість на середньозасмічених полях недобирається 10–12 % валового врожаю зерна, льону і цукрових буряків, 6–10 % овочів і картоплі, 18–20 % багаторічних трав, 6–7 % плодів і ягід. На дуже засмічених

полях урожай знижується в 1,5–2 рази [81, 291]. За дослідженнями вчених Всеросійського науково-дослідного інституту люпину [154, 290], втрати насінневої продуктивності люпину залежно від забур'яненості можуть сягати більше 50 %. Економічний поріг шкодочинності бур'янів у посівах люпину вузьколистого, за даними А. С. Кононова [127], для однорічних видів становить 12, для багаторічних – 1–2 шт/м<sup>2</sup>. Подальше зростання їх чисельності призводить до зниження врожайності зерна культури на 8–11 кг/га на кожен рослин бур'янів.

Бур'яни значно погіршують умови вегетації культурних рослин, конкуруючи з ними за світло, вологу, елементи мінерального живлення, тощо. Здатність бур'янів споживати значну кількість води й елементів живлення з ґрунту визначається, насамперед, їх сильно розвиненою кореневою системою і більшим, ніж у культурних рослин, транспіраційним коефіцієнтом. Тому бур'яни висушують ґрунт, внаслідок чого вологість у кореневмісному шарі значно зменшується, що дуже шкодить посівам сільськогосподарських культур. На засмічених полях також знижується ефективність дії добрив у зв'язку з тим, що значну їх частину споживають бур'яни. При цьому, на підживлених ділянках їх конкурентна здатність відносно культурних рослин сильно підвищується. Фітонциди та інші шкідливі хімічні сполуки, які виділяють окремі види бур'янів, наприклад, берізка польова й осот рожевий, також пригнічують ріст і розвиток культурних рослин. Особливо від забур'яненості потерпають культурні рослини, що повільно розвиваються на початкових етапах росту і розвитку – люпин, льон, кукурудза, картопля, буряки цукрові та інші [23, 24, 243, 258, 306].

Бур'яни є джерелом розмноження багатьох збудників хвороб і шкідників сільськогосподарських культур. Так, берізка польова забезпечує розмноження лучного метелика та озимої совки, які відкладають яйця на його листках [8]. Такі бур'яни, як осот польовий і рожевий та лобода біла є резерваціями для

попелиці, що сприяє поширенню вірусних хвороб у посівах люпину. Небезпечними носіями низки хвороб для люпину є також просо куряче, пирій повзучий, свинорий, вівсюг, паслін гіркий та інші [101, 154, 285].

Бур'яни дуже добре пристосовані до вегетації у посівах культурних рослин. Для проведення ефективної боротьби необхідне глибоке вивчення їх біологічних особливостей, закономірностей росту й розмноження. Порівняно з культурними рослинами, бур'яни характеризуються високою плодючістю. Досліджено, що на ділянці площею 4,5 м<sup>2</sup> може бути отримана така кількість насіння осоту, якої вистачить для забур'янення 50 га поля. Зокрема, добре розвинена рослина куколю дає до 2500 насінин, мишію сизого – понад 5000, буркуну – 17000, амброзії полинолистої – понад 30000, осоту рожевого – 35500, лободи білої – понад 100000, щиряці звичайної – до 500000. Таким чином і створюються великі запаси насіння бур'янів, що досягають в орному шарі ґрунту від 400–600 млн до 1,5–2,0 млрд шт. на 1 га і більше [89, 90, 298]. Бур'яни здатні й до вегетативного розмноження та відновлення за допомогою кореневищ, корневих паростків та інших органів. Тому наявність у ґрунті великої кількості насіння, плодів та вегетативних органів різних бур'янів є основним джерелом забур'яненості полів [20, 21, 37, 210].

У ґрунті насіння бур'янів може роками, а то й десятиліттями, зберігати життєздатність. Так, за несприятливих для проростання умов подорожник зберігає схожість насіння 7 років, просо куряче – 10, мишій сизий – 30, щиряця звичайна – більше 40, гірчак повзучий – 3–5, фіалка польова – до 6 років. Особливістю насіння бур'янів є їхня здатність проростати не тільки після тривалого терміну зберігання, що важливо у біологічному й еволюційному відношенні, але й неодноразовість проростання за сприятливих умов. Так за даними І. Г. Баздирєва [8], тривалість проростання насіння рижія, куколю, волошки синьої становила 15 діб, а у більшості інших видів була розтягнена до 102 діб. В процесі пророщування до 50 % насінин різних диких рослин так і не проросло, зберігши при цьому життєздатність [285].

Насіння і рослини бур'янів мають різні пристосування, що сприяють їх швидкому поширенню. Частина бур'янів, завдяки особливостям будови плода, розкидають насіння далеко від материнської рослини, як це притаманно горошку мишачому, а насіння вівсюгу заривається в ґрунт на глибину 10–20 см внаслідок скручування і розкручування остюків при зміні вологості. Насіння бур'янів поширюється також тваринами, птицями і навіть людиною завдяки наявності спеціальних пристосувань (гачків, якірців, зачіпок, шпильок тощо). Потрапляючи в корм тваринам, насіння бур'янів не перетравлюється в шлунку, що спричиняє засмічення полів при внесенні свіжого гною. На поля насіння бур'янів можуть заноситися також з талими, дощовими і поливними водами. Значному поширенню бур'янів сприяє вітер, особливо у степовій зоні [166].

Для успішного вирощування люпину потрібні чисті, незабур'янені поля. У зв'язку з повільним темпом росту на початку вегетації він найбільше потерпає від бур'янів у перші фази розвитку [15, 273]. Внаслідок того, що люпин має високі азотфіксуючі та поліпшуючі ґрунтове середовище властивості, в його ризосфері створюються сприятливі умови для живлення і розвитку бур'янів. Відповідно бур'яни в посівах люпину починають стрімко рости, домінувати в ценозі і пригнічувати люпин. Г. П. Романюк [233] за результатами оцінки стану полів у республіці Білорусь відзначив, що посіви люпинів виявились одними із найбільш засмічених серед інших сільськогосподарських культур. Для посівів люпину найшкодочиннішими є такі високостебельні однорічні і багаторічні бур'яни, як лобода біла (*Chenopodium album*), жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit*), ромашка непахуча (*Tripleurospermum inodorum*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), гірчак пташиний (*Polygonum aviculare*), гірчак шорохуватий (*Polygonum scabrum*), просо куряче (*Echinochloa crus-galli*), мишій зелений (*Setaria viridis*), пирій повзучий (*Elytrigia repens*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), осот польовий жовтий (*Sónchus arvénsis*), осот рожевий (*Cirsium arvense*), підбіл звичайний (*Tussilago farfara*) та інші [182, 261, 272, 273].

Отже, поширення бур'янів сильно пригнічує культурні рослини, погіршує фітосанітарний стан полів, потребує зайвих матеріальних затрат для проведення додаткових заходів із знищення та, в кінцевому результаті, спричиняє зменшення врожайності, зниження продуктивності праці і підвищення собівартості продукції. Не випадково захист посівів від бур'янів є одним із основних завдань у комплексі оптимізації умов вирощування для максимального виявлення потенціалу кожного виду люпину. Без успішного вирішення цього питання стає нераціональним проведення всіх інших заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунту та збільшення продуктивності рослин [15, 54, 101, 133, 154, 259, 261, 285].

#### **1.4 Гербіциди та ефективність їх застосування**

Одним з основних завдань сучасної аграрної науки є розроблення і впровадження передових технологій вирощування сільськогосподарських рослин, важливим елементом яких є боротьба з бур'янами [64, 117, 118, 324, 330, 337, 340]. Для знищення бур'янів застосовують агротехнічні, хімічні та біологічні заходи. Хімічні методи боротьби з небажаною рослинністю передбачають внесення гербіцидів, широке застосування яких у сільському господарстві спричинило істотне збільшення врожаїв різних культур. Також, внесення гербіцидів дозволяє зменшити необхідність ручної праці, полегшує проведення збору врожаю, допомагає вдосконалювати заходи агротехніки і забезпечує підвищення економічної ефективності ведення сільського господарства [57, 184, 245, 272].

Нині світова хімічна індустрія поставляє на аграрний ринок близько 240 спеціальних препаратів для боротьби з бур'янами, асортимент яких постійно поповнюється й оновлюється. На зміну високотоксичних, стійких, малоефективних, синтезуються, випробовуються і надходять у виробництво екологічно безпечніші, дешевші і високоефективніші за низьких норм витрат [60, 82–86, 96, 186, 233].

Сучасне аграрне виробництво постійно ставить перед науковцями, що займаються розробкою препаратів для знищення бур'янів, нові завдання. Англійські вчені А. Гелстон, П. Девіс та Р. Сеттер відмічали, що основною проблемою, що нині стоїть перед дослідниками, є винайдення нетоксичних хімікатів, а таких гербіцидів, що встигали б доходити до точки росту кореневищ бур'янів, перш ніж знищить провідну систему флоєми [15, 54, 89, 261]. Сучасні гербіциди представлені в основному органічними сполуками, в невеликих кількостях також застосовують і деякі неорганічні речовини. Кожен препарат, залежно від діючих речовин, має свій спектр дії, умови й особливості застосування, зберігання, приготування робочих розчинів, сумісності з іншими класами пестицидів, особливо при приготуванні бакових сумішей [184].

За характером дії на рослини гербіциди діляться на дві групи – суцільної дії або неселективні, призначені для знищення всіх видів рослин, і вибіркової дії або селективні, що застосовуються для ураження конкретних видів рослин. Селективність дії гербіцидів визначається їх хімічним складом, препаративною формою і дозами внесення, термінами і методом обробки, фазами розвитку та анатомічними і морфологічними особливостями рослин, конкретними ґрунтово-кліматичними умовами і низкою інших, менш значущих чинників. Розрізняють біохімічну і топографічну селективність гербіцидів. Біохімічна вибірковість властива гербіцидам, принцип дії яких заснований на втручанні в обмін речовин рослин. Вона полягає в різному перетворенні діючої речовини препарату в рослині після її проникнення. У стійких рослинах гербіцид блокується компонентами клітини і в кінцевому підсумку інактивується або розкладається до нетоксичних сполук. Топографічна вибірковість пов'язана з особливостями морфології і анатомії рослин, а також залежить від техніки внесення гербіцидів та наявності в них сурфактантів (поверхнево-активних речовин) [90, 135].

За спектром дії розрізняють гербіциди з широкою і вузькою вибірковістю. Вибіркова дія гербіцидів слабшає зі збільшенням доз внесення. Залежно від

здатності до переміщення по живих тканинах рослини гербіциди поділяють на контактні та системні. Контактні гербіциди при попаданні на рослину викликають місцеве ураження ділянок тканини, які відмирають або поступово деградують. Системні гербіциди при попаданні на поверхню рослини проникають в її внутрішні структури і розносяться по всіх вегетативних і генеративних органах, викликаючи комплексне ураження.

За способом внесення препарати поділяють на листові, ґрунтові і кореневі. Листові гербіциди застосовують для оброблення вегетуючих рослин, вони діють через їх надземні органи. Ґрунтові гербіциди поділяють на леткі, які вимагають заробки і ті, що не потребують загортання. Кореневі гербіциди застосовують за крапельного поливу або закладаються в ґрунт ще до сівби у вигляді гранул. Щодо строків внесення, розрізняють досходові і післясходові гербіциди. Досходові – у своїй більшості ґрунтові препарати, що застосовують до появи сходів культурних рослин. Розрізняють передпосівне (проводиться при передпосівній культивуації у вологий шар ґрунту) і досходове (проводиться після сівби, але до появи сходів культурних рослин) внесення гербіцидів. Післясходові гербіциди застосовують під час активної вегетації культурних рослин. У своїй більшості – це листові препарати, але також вносять і кореневі гербіциди за краплинного поливу [253].

Дикорослі рослини характеризуються різною реакцією на внесення гербіцидів, деякі з них мають резистентність або стійкість до гербіцидів. Резистентність бур'янів буває видова і внутрішньо популяційна (біотипова). Видова резистентність притаманна рослинам внаслідок сформованих еволюційно і генетично зумовлених різних механізмів стійкості до гербіциду. Поява біотипової резистентності рослин до гербіциду характерна під час тривалого його застосування або за попереднього внесення у посівах іншого препарату з аналогічним механізмом дії.

Під впливом тривалого застосування гербіцидів одного спектра фітотоксичної дії види малопоширених бур'янів, які нечутливі до цих

гербицидів, можуть стати домінуючими в агрофітоценозі. Внаслідок цього культурні посіви звільняються від одних видів бур'янів, а їх місце займають інші, на які препарати цієї групи не впливають. Популяції бур'янів також по-різному реагують на дію гербицидів залежно від погодно-кліматичних умов зони вирощування. Одним із надійних практичних заходів для запобігання виникнення резистентності бур'янів до гербицидів є заміна їх на ефективніші, тобто з ширшим спектром гербицидної дії.

Для ефективного знищення бур'янів треба вивчати їх реальний видовий склад на кожному конкретному полі, знати як вони контролюються гербицидами з різними механізмами дії, необхідно чергування культури в сівозміні, тільки тоді можна правильно підібрати гербициди з різними діючими речовинами. Деякі препарати, що відносяться до однієї групи за механізмом дії, але мають різні діючі речовини, підходять для контролю бур'янів на посівах різних культур. За можливості потрібно застосовувати гербициди з тих груп і класів, до яких немає стійких біотипів бур'янів.

Необхідність одночасного контролю у посівах сільськогосподарських культур, у тому числі й люпину, дводольних і однодольних бур'янів – складна проблема. Оскільки для знищення злакових бур'янів гербициди сучасного асортименту з широким спектром дії здебільшого малоефективні, рекомендується використання бакових сумішей гербицидів або комбінованих препаратів. Це може спричинити формування стійкості у бур'янів завдяки тому, що компоненти суміші мають різний механізм фітопатогенної дії. З цією ж метою необхідно впроваджувати ротацію культур і чергування гербицидів [208, 263].

Вивченню ефективності застосування гербицидів на посівах різних сільськогосподарських культур присвячені дослідження багатьох вчених. В своїх наукових працях вони наводять результати визначення впливу гербицидів на бур'яни, ріст і розвиток культурних рослин, на рівень урожайності і якість отриманої продукції [32, 34, 39, 69, 110, 138, 140, 147, 212, 228, 239, 247, 331, 338].

За даними низки вчених встановлено різний вплив гербіцидів на ріст і розвиток рослин сільськогосподарських культур та на формування врожайності. Так, виявлено пригнічуючу дію окремих гербіцидів на посівах зернових культур. За обробленням високими дозами гербіциду 2,4-Д у період 3–5 листків спостерігали утворення ненормальних, у тому числі стерильних колосків [41–43, 80, 94, 124, 229, 276, 284, 286, 288, 289]. При пізніших термінах проведення робіт (фаза виходу в трубку–колосіння) препарати групи 2,4-Д можуть спричинити зниження кількості зерен у колосі, маси 1000 насінин, викликати морфологічні зміни елементів колоса [187, 276, 286, 336]. За оброблення посівів проса гербіцидом 2,4-Д, як у ранній період розвитку рослин, так і в періоди після фази кущення, особливо у період викидання волоті спостерігали зниження врожайності зерна [98, 124, 207, 216, 251, 260, 289, 314].

За результатами досліджень Р. А. Гутянського [62] встановлено, що при застосуванні гербіцидів на посівах сої не визначено негативного впливу на ріст і розвиток рослин та рівень урожайності. Внесення бакових сумішей гербіцидів Базагран, Хармоні і Фюзілад Форте показало не тільки високу ефективність у боротьбі з бур'янами, а й забезпечило найвищий рівень урожайності та найбільші величини морфологічних ознак і елементів продуктивності культури. Іншими вченими проведено досліди з вивчення ефективності застосування низки гербіцидів і бакових сумішей на посівах сої. Доведено, що внесення гербіцидів не пригнічує розвиток рослини сої і дозволяє отримувати високі і якісні урожаї насіння, а забур'яненість посівів призводить до ослаблення культурних рослин і відповідно до зменшення врожаю [63, 88, 205, 215, 295].

Посіви люпину, особливо на насіння, внаслідок його біологічних особливостей, вимагають підвищеної чистоти полів. Застосування гербіцидів значно зменшує затрати ручної праці і дає можливість механізувати більшість технологічних процесів за його вирощування [128, 129, 222, 343]. Проте в Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, як придатні для люпину, зареєстровано лише два ґрунтових гербіциди

на основі однієї діючої речовини трифлуралін – Трефлан та Трефлурекс [208]. Застосування хімічного прополювання по вегетуючих рослинах люпину дуже ускладнене через високу чутливість цієї культури до відомого асортименту гербіцидів [56, 153].

Гербіциди, що успішно застосовують при вирощування сої, гороху, вики та інших зернобобових культур, у люпину викликають пригнічення та навіть загибель рослин [325]. Так, В. Г. Молдован і Ф. С. Галиш [193] дослідили, що у змішаних посівах кукурудзи з люпином білим та з кормовими бобами внесення гербіцидів Хармоні, Телл і Базагран спричиняло загибель бобових компонентів, особливо люпину.

Вченими Всеросійського науково-дослідного інституту люпину проведено багато досліджень з вивчення великої кількості гербіцидів з метою встановлення їх дії на знищення бур'янів, виявлення найбезпечніших для рослин люпину, з високим агрономічним ефектом [77, 154]. Ці досліді проводили на різних видах люпину. Вивчено понад 30 різних гербіцидів та їх сумішей за різних технологій внесення. Встановлено високу технічну та економічну ефективність застосування низки гербіцидів на посівах люпину.

Так, А. С. Пестерев, С. В. Сорока [209] дослідили, що застосування гербіцидів Гезагард, Стомп і Марафон було ефективним проти однорічних дводольних і злакових бур'янів у змішаних посівах тритикале ярого з люпином вузьколистим. Найвищу ефективність із зниженням чисельності бур'янів серед досліджуваних гербіцидів показав Марафон. Так, його застосування у період до появи сходів дозволило підвищити врожайність культур від 0,8 до 0,2 т/га порівняно до контролю (без внесення гербіцидів і прополювання), де вона становила 0,3 т/га.

В. Г. Таранухо [273–275] в республіці Білорусь досліджував ефективність застосування ґрунтових гербіцидів та їх вплив на врожайність люпину жовтого. Встановлено, що кількість бур'янів за внесення гербіцидів Зенкор, Прометрин, Трефлан, Фюзелат, Трофі, Рейсер, Бутизан, Харнес знижувалася на 62–82 %,

при цьому найбільшу ефективність показали гербіциди Рейсер, Зенкор та Трофі. Польова схожість, збереження та висота рослин люпину залежно від варіантів досліду мали несуттєву різницю порівняно з контролем (прополювання). Дослідження показали позитивну дію гербіцидів на формування насінневої продуктивності люпину. Найвищу врожайність отримано на ділянках з ручним прополюванням, де вона перевищувала контроль без прополювання на 1,4 т/га. За застосування хімічних препаратів найбільшу врожайність отримано при внесенні гербіциду Харнес, де врожайність насіння люпину була вищою за контроль без прополювання на 0,9–1,2 т/га.

В. С. Терещук [277] проводив дослідження з випробування гербіцидів Гезагард і Зенкор на сумісних посівах ячменю з люпином. Внесення здійснювали методом суцільного обприскування після сівби до появи сходів культур. Застосування гербіциду Гезагард зменшувало загальну забур'яненість на 61–74 %, а збережений урожай становив 0,9–1,1 т/га. Ефективність дії препаратів підвищувалась при застосуванні суміші гербіцидів Гезагард і Зенкор, при цьому рівень загального забур'янення знижувався на 94,0 %. Встановлено, що ці гербіциди не виявили фітотоксичної дії як на ячмінь, так і на люпин.

За даними Г. П. Романюк [232, 233], при внесенні гербіциду Півот на посівах люпину вузьколистого у фазу 4 листків за сприятливих погодних умов отримано позитивні результати зі знищенням бур'янів і підвищенням урожайності культури. Проте у 1998 р., що відрізнявся великою кількістю опадів, при застосування гербіциду Півот по сходах культури спостерігали сильну негативну дію на рослини люпину, яка проявилася у зниженні зав'язування бобів. Т. П. Миронова у республіці Білорусь також досліджувала ефективність застосування гербіцидів на посівах люпину вузьколистого. Встановлено, що при внесенні гербіциду Півот по сходах люпину, внаслідок сильного пригнічення і навіть загибелі рослин культури, урожай насіння було

повністю втрачено [191]. За результатами досліджень А. С. Шик та інших авторів встановлено, що при застосуванні гербіциду Півот по сходах люпину отриманий урожай насіння був нижчим, ніж при внесенні досходових гербіцидів [77, 190, 231, 305].

Р. В. Корпанов, С. В. Сорока, і Л. І. Сорока [134] в 2011–2013 рр. досліджували вплив на люпин вузьколистий післясходових гербіцидів ростової дії Мітрон і Біфор та комбінованої (ростової та ґрунтової) дії Тапір, а також бакових сумішей на їх основі, які застосовували у фазу 2–4 листків культури та ранні строки вегетації бур'янів. Збережений урожай порівняно з контролем без внесення гербіцидів і без прополювання залежно від гербіциду становив 0,9–2,5 т/га. Кращі результати отримано при застосуванні бакових сумішей Тапір + Біфор і Тапір + Мітрон. Встановлено, що внесення гербіцидів Пульсар, Базагран і Атон на посівах люпину вузьколистого недоцільне у зв'язку з їх жорсткою фітотоксичною дією на культуру.

За даними А. В. Голодної [23], високу результативність у знищенні однодольних та дводольних бур'янів і збереженні врожайності насіння люпину білого і вузьколистого забезпечувало внесення в досходовий період ґрунтових гербіцидів Півот (0,75 л/га), Фронт'єр Оптіма (1,5 л/га) та Трофі супер (2,0 л/га). Рівень загального забур'янення при цьому зменшувався на 80,3–83,3 %.

За результатами досліджень російського вченого В. І. Вагіна [31] встановлено, що забур'яненість посівів на контрольному варіанті без прополювання знижувала врожайність насіння люпину білого на 16–45 %. При застосуванні гербіцидів Прометрин, Ептам, Трефлан, 2М–4ХМ урожайність насіння підвищувалась на 10–23 %, але була дещо нижчою, ніж на контролі з ручним прополюванням. Також встановлено, що застосування гербіцидів не спричиняє зміни в тривалості періоду вегетації люпину білого і не має негативного впливу на вміст протеїну й олії в насінні.

У досліджах угорського вченого М. Кечкеша [333] було випробувано 108 гербіцидів та їхніх сумішей при вирощуванні люпину. Встановлено, що переважна більшість із цих препаратів спричиняла зменшення утворення на

корінні рослини кількості бульбочок. Іншими дослідниками [13, 211, 293] також встановлено, що застосування таких гербіцидів, як Лінурон і Арезин, пригнічує утворення бульбочок на коренях люпину, а гербіцидів Трефлан, Прометрин і Нітран – на коренях сої.

М. М. Кузюра [148] встановив, що ефективним засобом для боротьби зі злаковими бур'янами в посівах люпину жовтого було застосування гербіциду Фюзілад-супер у дозі 1,5 л/га. Внесення його у фазу розетки не пригнічувало розвиток симбіотичного та асиміляційного апарату люпину і в поєднанні з розпушуванням міжрядь забезпечувало знищення однорічних злакових бур'янів на 71 % та підвищувало врожайність насіння на 7 %. При цьому, важливу роль відігравав строк внесення препарату – за обприскування посівів люпину у фазу стеблуння ріст та розвиток рослин люпину пригнічувався.

При вивченні дії гербіцидів на рослини люпину білого, жовтого і вузьколистого Т. Н. Слесарева [248] встановила, що застосування гербіцидів Фенізан і Логран призводить до пригнічення цих видів люпину. Вона відмічала зменшення висоти рослин у першій половині періоду вегетації люпину у фазу «початок бутонізації–цвітіння». Внесення цих гербіцидів також негативно впливало і на польову схожість: у люпину вузьколистого зниження становило 16,6–30,3 %, у жовтого – 33,3–40,0 %. Спостерігали зниження врожайності насіння: у сорту люпину білого Гамма на 1,5 т/га, у сорту люпину жовтого Пересвет на 0,7 т/га, у сорту люпину вузьколистого Белозерний 110 на 0,9 т/га.

Отже можна зробити висновок, що люпин є дуже чутливою культурою відносно впливу гербіцидів, а забур'яненість посівів значно знижує його врожайність. Проте питання щодо застосування гербіцидів на посівах люпину є недостатньо вивченими. Тому потрібно проводити подальші дослідження з встановлення доцільності і ефективності застосування хімічних заходів боротьби з бур'янами та вивченню їх впливу на ріст, розвиток рослин і насінневу шкодочинність люпину.

## 1.5 Вплив гербіцидів на посівні якості та врожайні властивості насіння

Якість насіння – запорука великих урожаїв усіх сільськогосподарських культур. Лише завдяки високоякісному насінню можуть бути реалізовані потенційні можливості сорту. Сучасне промислове насінництво повинно забезпечити створення умов для отримання високоякісного посівного матеріалу, чистого від засмічення насінням бур'янів, що передбачає при вирощуванні сільськогосподарських культур обов'язкове застосування гербіцидів. У зв'язку з цим виникає питання про вплив гербіцидів на посівні якості та врожайні властивості насіння різних сільськогосподарських культур, які до нині залишаються недостатньо вивченими.

У наукових публікаціях зустрічається мало даних про якість посівного матеріалу залежно від застосування тих чи інших гербіцидів. Так, за результатами досліджень І. М. Сторчоуса [263] встановлено, що при однорічному обробленні насінневих посівів пшениці одним гербіцидом врожайні властивості не погіршувались, а застосування того ж самого гербіциду впродовж п'яти років спричинило зменшення врожаю за рахунок погіршення посівних якостей насіння, а саме зниження маси 1000 насітин. За даними інших вчених [1, 22, 143, 144, 197, 213] встановлено, що у пшениці ярої енергія проростання, лабораторна схожість і маса 1000 насітин не погіршувалися в результаті застосування гербіцидів. Таке насіння не поступалося за посівними якостями контрольному варіанту з ручним прополюванням. Найнижчі показники якості насіння було отримано у контролі без внесення гербіцидів і прополювання. О. В. Горелов [58] і І. А. Пальчун [204] також вказують, що застосування гербіцидів негативно не впливало на основні посівні якості насіння пшениці озимої і тритикале. Енергія проростання, схожість і маса 1000 насітин при цьому не поступалися контрольному варіанту із ручним прополюванням і перевищували показники контролю без внесення гербіцидів і прополювання. При вивченні посівних

якостей і врожайних властивостей насіння ячменю вченими Р. І. Словцовим і Л. Г. Груздевим [249], Г. В. Чуварлєвою і В. М. Котортковим [299] встановлено, що застосування гербіцидів на посівах культури не погіршувало якість отриманого насіння.

За даними Дж. Альгрена, Г. Клингмена, В. Вольфа, Н. Ніколаєвой та інших вчених встановлена залежність якості насіння зернових культур від строків внесення гербіцидів. Так, внесення гербіцидів до сівби або до появи сходів не впливало негативно на посівні якості насіння, проте при обробленні у пізніші фази розвитку рослин (вихід в трубку–цвітіння) спостерігали зниження енергії проростання [5, 42, 47, 123, 198, 288].

Залежно від виду гербіцидів, культури, доз і строків внесення та інших чинників результати вивчення впливу гербіцидів на посівні якості насіння є досить суперечливими. Так, деякі вчені відзначали, що застосування гербіциду 2,4–Д на посівах пшениці і ячменю та Симазину на посівах проса спричиняло зниження маси 1000 насінин [115, 122–126, 130, 131, 137]. Інші науковці на різних культурах не встановили змін показників маси 1000 насінин під впливом дії гербіцидів [141, 145, 146, 159, 192]. Проте також є дані, що застосування гербіцидів на посівах різних злакових культур сприяє підвищенню маси 1000 насінин. Наприклад, при обробітку посівів проса гербіцидами 2,4–Д, Атразин, Пропазин і Симазин в оптимальні строки рекомендованими дозами встановлено збільшення показників цієї ознаки [93, 97, 150, 152, 157, 183, 297]. Аналогічний вплив гербіцидів на формування маси 1000 насінин відмічено низкою вчених при проведенні досліджень на пшениці, вівсі та кукурудзі, що, на їх думку, пов'язано з покращанням водного та поживного режиму у посівах сільськогосподарських культур на чистих від бур'янів площах [104, 158, 159]. Вивчення впливу похідних 2,4–Д на посівні якості насіння проса також показало, що обробіток посівів на II–IV етапах органогенезу спричиняє підвищення енергії проростання та лабораторної схожості [308].

Л. І. Перевертун [207] встановлено, що якість насіння змінювалася залежно

від виду гербіцидів, норм і строків їх внесення. Сімм-триазинові і 2,4-Д гербіциди на посівах проса не мали значного впливу на посівні якості насіння. Пропазин у дозах 1–3 кг/га, Атразин – 1–2 кг/га і Радакор – 1 кг/га не впливали на врожайні властивості насіння. При внесенні у дозах 2 і 3 кг/га гербіцидів Радакор та 3 кг/га Атразин урожайність зерна у наступній репродукції знижувалася на 0,3–0,5 т/га.

За результатами досліджень О. В. Єщенка [79] встановлено, що при 1–3 разовому обприскуванні насінників буряків цукрових гербіцидами БПОФ і Тарга–Супер максимальними дозами в посушливі роки відмічено зниження життєздатності пилку. Схожість і енергія проростання насіння при підвищенні норм внесення препаратів залишалися без істотних змін, проте спостерігалось зниження маси 1000 насінин.

А. Ф. Борівський вивчав вплив застосування суміші ґрунтових гербіцидів Фронтєр Оптіма + Пірамін Турбо і Бетанал Прогрес + Центуріон на посівні якості насіння буряків цукрових. Встановлено, що енергія проростання була найнижчою у контролі без внесення гербіцидів і прополювання (78 %). У варіантах з внесенням гербіцидів і в контролі з прополюванням вона сильно не різнилась і була в межах 85–89 %. Схожість насіння також була найнижчою у контролі без гербіцидів і без прополювання (85 %), у варіантах із застосуванням гербіцидів вона становила 90–93 %, а в контролі з прополюванням – 93 %. Маса 1000 насінин становила 14,4 г, 15,1 г і 15,3 г відповідно [19].

Н. Л. Умрихіним [281] встановлено негативну дію за внесення підвищених доз гербіцидів Голтікс, БПОФ, Тарга Супер на розмір пилкових зерен буряків цукрових. Схожість насіння при внесенні мінімальних, середніх і максимальних доз гербіцидів не мала значної різниці порівняно з контролем. Зниження показників енергії проростання насіння мало лише тенденційний характер. Зниження маси 1000 насінин виявлено лише при застосуванні максимальних доз гербіцидів.

Р. А. Гутянським [62] встановлено, що при застосуванні бакових

композицій Базагран, Хармоні 75 і Фюзілад форте на посівах сої маса 1000 насінин становила 131–133 г, а в контролі без внесення гербіциду і з ручним прополюванням – 136 г. Не виявлено негативної дії гербіцидів на вміст білка й олії в насінні.

За даними Л. В. Карпової [106], внесення на посівах гороху у фазу 4–6 листків гербіциду Пульсар у дозі 0,8 л/га забезпечувало отримання великого врожаю повноцінного насіння з хорошими посівними якостями. При застосуванні гербіцидів енергія проростання і лабораторна схожість насіння перевищували на 3–4 %, маса 1000 насінин – на 13 г, маса проростків – на 63–84 г показники відповідних ознак у насіння контролю без внесення гербіцидів.

У науковій літературі дуже мало даних про вплив гербіцидів на посівні якості та врожайні властивості насіння люпину. За результатами досліджень В. І. Вагіна [31] встановлено, що досходове оброблення посівів люпину ґрунтовими гербіцидами (бакова суміш 2М–4ХМ + Трефлан) не чинить негативної дії на посівні та врожайні властивості насіння, навпаки енергія проростання і схожість при цьому дещо підвищується. Порівняно з контрольним варіантом без прополювання також спостерігали збільшення маси 1000 насінин.

Л. І. Ялович [315] вивчала результати внесення протизлакових гербіцидів на посівах люпину вузьколистого. Встановлено, що гербіциди не мали негативної дії на елементи структури врожаю, посівні якості і хімічний склад насіння люпину. Щорічне внесення препаратів у трьох насінневих поколіннях негативно не вплинуло на ріст та продуктивність люпину, накопиченні маси кореневих бульбочок та посівні якості насіння. Отже, систематичне щорічне оброблення посівів гербіцидами не підвищувало чутливості до них наступних поколінь люпину.

За даними Д. В. Русакова [234] застосування гербіцидів позитивно вплинуло на формування елементів структури продуктивності та врожайність люпину вузьколистого. Також встановлено, що внесення препаратів негативно

не впливало на кількість і масу кореневих бульбочок, посівні якості та хімічний склад насіння.

Враховуючи незначну кількість наукових публікацій з впливу гербіцидів на посівні якості насіння люпину та практично повну відсутність даних з їх впливу на врожайні властивості, можна зробити висновок, що ці питання вивчені недостатньо повно і глибоко, в зв'язку з чим необхідне проведення подальших детальних досліджень.

### **1.6 Якість насіння залежно від строку збирання**

Відомі вчені М. М. Макрушин та Є. М. Макрушина [177] розділяють поняття насінництво та насіннезнавство. На їхню думку насіннезнавство є теоретичною основою технології вирощування, післязбирального та передпосівного оброблення, зберігання і контролю насіння. За визначенням І. Г. Строни [267], насіннезнавство – це галузь біологічних знань, яка вивчає розвиток та життя насіння з моменту запліднення і до утворення нової самостійної рослини, до переходу її на автотрофне живлення. Основоположником науки про насіння вважається німецький вчений-ботанік Ф. Ноббе, який в своїй монографії «Насіннезнавство» 1876 р. вперше узагальнив дані про біологію насіння. Вагомий внесок в розвиток насіннезнавства зробили такі вчені, як Ф. Габерланд, Х. Піпер, В. Кінцель, С. М. Богданов, Е. Леман, Ф. Айхеле, Л. Бартон, В. Крокер та ін. Спільним, що поєднує поняття насінництва та насіннезнавства, є насіння. У насіннезнавстві – це об'єкт дослідження, а у насінництві – засіб виробництва [113].

В процесі розвитку від зародження до повної стиглості насіння проходить низку складних перетворень. Існують фізіологічна і господарська стиглість рослин. Фізіологічна – це ступінь досягання рослини, коли вона досягає здатності розмножуватися. Господарська – стан рослин або їхніх органів, коли вони придатні для збирання й використання в господарстві. Термін «стиглість

рослин» використовують і для позначення окремих фаз періодів наливання та досягання зерна. Наприклад, у хлібних злаків – це молочна стиглість, воскова стиглість і завершальна або повна стиглість, за якої у відповідних умовах зерно проростає, виявляючи здатність рослин до розмноження [102].

Фази стиглості насіння у полі встановлюють умовно – тоді, коли він спостерігається у більшості насінин. Існує низка методів визначення фази стиглості насіння – за зовнішніми ознаками рослин та насіння, вологістю насіння, зниженням маси сирих насінин, щільністю насінин та ін. На практиці фази стиглості визначають, переважно, за зовнішніми ознаками рослин і насінин та за консистенцією зерна. У зернобобових культур, з характерним для них нерівномірним дозріванням, фазу стиглості визначають за кількістю стиглих бобів. Повна стиглість визначається, коли вона настає у 90–95 % бобів. Для збереження найбільшої кількості біологічного врожаю та отримання насіння високої якості важливе значення має не тільки строк початку збору, але й максимально допустимий термін його закінчення. Так, встановлено [267], що під час затримки збору врожаю зернових культур на 10 діб врожайність знижувалася на 0,2–0,8 т/га. Таким чином, збір насінневих посівів в оптимальні та короткі строки – обов'язкова умова отримання високоякісного насіння.

В процесі розвитку від зародження до повної стиглості насіння проходить низку складних перетворень. Весь процес поділяють на окремі періоди розвитку. І. Г. Строна у своїй роботі «Загальне насіннезнавство польових культур» [267] посилається на дані В. А. Вишневського, який детально вивчив процес розвитку і досягання насіння люпину, описав й поділив його на шість фаз стиглості: 1 – сім'ядолі темно-зелені, корінець зародка зелений; 2 – сім'ядолі зелені, початок побіління корінця зародка; 3 – сім'ядолі світло-зелені, повне побіління корінця зародка; 4 – побіління сім'ядолей, початок пожовтіння корінця зародка; 5 – пожовтіння сім'ядолей, корінець зародка жовтий; 6 – сім'ядолі жовті, корінець зародка світло-жовтий. За даними цього дослідника, період наливання насіння люпину завершується у фазу повного пожовтіння

корінця зародка, коли вологість насіння становить нижче 50 % і припиняється надходження до нього пластичних речовин. Такі відомі у галузі селекції і насінництва люпину вчені, як Г. И. Таранухо, Н. С. Купцов, Г. Г. Гатаулина, у своїх наукових дослідженнях також приділяють увагу вивченню питань особливостей формування насіння люпину в процесі досягання, впливу якості посівного матеріалу на майбутній врожай [52, 154, 275].

Робота в первинних ланках насінництва проводиться методом індивідуально-родинного добору. У люпину відбирають елітні рослини за типовістю, дружністю досягання, кількістю бобів та насінин у них. Рослини відбирають з корінням, зв'язують їх у снопи, ставляться на досушку, потім у лабораторних умовах проводять оцінку кожної рослини для подальшого розмноження. Процес проведення індивідуального добору рослин займає тривалий час, тому важливо визначити, з якої фази стиглості можна починати відбір снопів у люпину білого, не знизивши при цьому посівних і врожайних якостей насіння.

Як і більшість зернобобових культур, люпин білий на зерно досягає недружно: першими дозрівають боби і насіння на основному стеблі; пізніше – на бічних пагонах [318, 321, 323]. Тому деякі автори при збиранні як у заключних ланках насіннєвого процесу, так і на товарних посівах рекомендують застосовувати двофазний спосіб – косити у валки при побурінні 70–80 % бобів, а при підсиханні проводити обмолот. На низькорослих посівах, де висота рослин менше 50 см, а також за зрідженого стеблостою роздільне збирання непридатне. Однофазне збирання люпину застосовують, коли досягне не менше 95 % бобів, а вологість зерна і стулок бобів знизиться до 15 %. Збір в основному проводять на початку серпня, затримання збирання за сприятливих погодних умов негативно не впливає на кількість і якість урожаю, тому що рослини люпину білого не вилягають, боби стійкі до розтріскування, зерно не висипається і може висихати до необхідної вологості [197].

За даними М. М. Кузюри [148] люпини як білий, так і жовтий краще збирати прямим комбайнуванням. Перевага цього способу полягає, перш за все, у зменшенні втрат. За прямого комбайнування втрати насіння люпину жовтого склали 4,5 %, а за роздільного – вони зростали до 11 %. За роздільного збору врожаю також існує ризик зниження якості насіння, оскільки скошена у валки маса за дощової погоди довше підсихає, а насіння може втрачати схожість через ураження патогенними мікроорганізмами. Так, встановлено, що насіння люпину білого за роздільного збирання мало нижчу схожість та силу росту (на 4 %), а при пересіві рослини формували нижчу врожайність (на 9 %) порівняно з посівами насінням, що збиралось прямим комбайнуванням.

Питання строків збирання є дуже важливими і для інших сільськогосподарських культур. Так, передчасне збирання гречки зменшує врожай внаслідок збільшення кількості невиповнених зерен з низьким вмістом ядра, а запізнення призводить до втрат через значне самоосипання. У зв'язку із неоднотимим досяганням культури найкраще її збирати роздільним способом при побурінні 75–80 % плодів. Саме за збирання в цій фазі зменшуються втрати врожаю і отримується високий вихід ядра. Просо починають скошувати, коли на рослинах досягне 80–85 % зерен, а обмолочують при вологості зерна 15–17 %. Збирання круп'яних культур у зазначені строки забезпечує не лише найбільший вихід зерна, але й поліпшує якість останнього [230].

Отже, на насінневих посівах різних культур необхідно застосовувати і при необхідності поєднувати різні способи збору врожаю. Вибір строків і способів збирання залежить від культури і сорту, стану посівів, погодних умов, техніки, яка є в наявності. Завдання полягає у тому, щоб своєчасно розпочати збір насінневих посівів та швидко закінчити його, без втрат врожаю та зниження якості насіння [344].

Від строків збирання і відповідно фаз стиглості залежить вологість зернової маси, яка є найважливішим чинником, що значно впливає на життєздатність насіння. За вмістом вологи зерно розподіляють на сухе,

середньої сухості, вологе і сире. Наприклад, зерно пшениці за вмістом вологи ділять на чотири стани: сухе – до 14,0 % включно; середньої сухості – понад 14,0 до 15,5 % включно; вологе – понад 15,6 до 17,0 % включно; сире – понад 17,0 %. Вологість зерна, за якої інтенсивність його дихання різко зростає, називається критичною. Для зерна пшениці, жита, ячменю, вівса та гречки вона перебуває на рівні 14,5–15,5 %, кукурудзи – 13,5–14,5 %, зернобобових культур – 15,0–16,0 %. Критична вологість знаходиться в межах середньої сухості зерна. У сухому зерні інтенсивність дихання незначна, тому його посівні якості зберігаються довше. Очевидно, через низьку інтенсивність дихання в його клітинах майже не утворюються продукти анаеробного розкладання. Починати збирання зернобобових, ранніх зернових і олійних культур потрібно за вологості зерна нижче 15–16 %, а оптимальною є вологість 12–14 %. За вологості насіння нижче 12 % при проведенні збирання врожаю відбувається розтріскування зерна і пошкодження його оболонки [65, 220].

При механічному збиранні врожаю люпину роботи необхідно розпочинати, коли насіння за посівними якостями на всіх китицях рослин буде повноцінним. У міру зростання вологості насіння, при якій проводиться обмолот, збільшується частка сміттєвих домішок з підвищеною вологістю, відповідно насіння потребує досушування, що супроводжується додатковими економічними витратами. У вологому насінні сильніше розвиваються грибкові захворювання, підвищується температура дихання, що спричиняє істотне погіршення посівних якостей насіння.

Вимоги до вирощування і, особливо, якості проведення збиральних робіт у насінницьких посівах вищі, ніж у посівах продовольчого і кормового призначення, оскільки важливо не лише зібрати врожай, але й отримати повноцінне насіння з високими посівними якостями і врожайними властивостями. Основні показники якості насіння, такі як енергія проростання, лабораторна і польова схожість, маса 1000 насінин, вологість і строки післязбирального дозрівання, залежать від строків і способу збирання

насінницьких посівів, технічного стану зернозбиральних машин, регулювання їх робочих органів на оптимальний режим роботи відповідно до місцевих умов [119].

Процес збирання врожаю є завершальним та найважливішим етапом насінницької агротехніки. Вибір строків та способу збирання впливає на якість зерна і визначає в подальшому ефективність вирощування збіжжя. М. О. Кіндрук [120] встановив, що збирання зерна пшениці озимої в період молочно-воскової стиглості спричиняло зниження врожайності та погіршення якості посівного матеріалу. Відмічено погіршення показників сили росту та маси 1000 насінин, а недобір врожаю становив 0,7–1,4 т/га. Посівні якості і врожайні властивості насіння значно поліпшувались при збиранні пшениці у фазу кінець воскової стиглості–початок повної стиглості. При використанні на наступний рік такого посівного матеріалу було отримано найбільший урожай зерна.

За даними М. М. Герман та О. В. Міщенко [55] також встановлено, що найінтенсивніше маса 1000 насінин пшениці озимої м'якої зростала у період його наливу. Натура зерна мала найвищу масу в кінці воскової (709 г/л) і повної стиглості (761 г/л). Збирання врожаю у кінці воскової стиглості не знижувало урожайності і посівні якості насіння.

Є. А. Будіна і Г. А. Баталова [27] вивчали вплив строків збирання на якість насіння вівса. Вони вказують, що початок фази повної стиглості є найсприятливішим періодом для отримання насіння з високими посівними якостями і врожайними властивостями.

С. П. Полторецький [218] відмічав, що за несприятливих погодних умов першої половини генеративного періоду гречки значно якісніше насіння формується при продовженні тривалості вегетації до 85 та 95 діб, тоді як за сприятливих умов високоякісне насіння формується вже на 65 та 75 добу після повних сходів. До роздільного збирання гречки рекомендується приступати при побурінні 75–80 % плодів. Автором встановлено тісний зв'язок лабораторної схожості з енергією проростання насіння ( $r = 0,94$ ).

З метою вивчення залежності якості насінневого матеріалу проса від його стиглості С. П. Полторецький проводив збирання насіння у чотири строки. В результаті проведених досліджень він встановив, що найвищі енергія проростання, схожість і сила росту отримані при збиранні у третій строк, коли тільки 65–70 % насіння знаходяться у фазі повної стиглості, а максимальна маса 1000 насінин – у четвертий строк [219].

За даними Інституту олійних культур НААН збирання гречки при побурінні 75–80 %, а проса при досяганні 80–85 % зерен забезпечує отримання насіння з високими посівними якостями і урожайними властивостями: найбільшу масу 1000 насінин, енергію проростання і схожість, вміст білка, крохмалю і цукру [230].

А. В. Юник, Н. В. Новицька і В. А. Мокрієнко [309] вивчали залежність якості насіння ріпаку ярого від строків збирання. Отримані результати досліджень свідчать, що найвищу енергію проростання (97–99 %) і лабораторну схожість (98–99 %) мало насіння, зібране у фазу зеленої стиглості та підсушене у природних умовах. Проте, якщо незріле насіння і мало високу схожість, рослини з них були слабкі, внаслідок зниження потужності ростків.

Досліджуючи залежність врожайності та якості льонопродукції і насіння у льону-довгунця від строків збирання, І. М. Острик [203] дійшла висновку, що найвища якість волокнистої продукції можна отримати при збиранні у фазах ранньої жовтої та жовтої стиглості. Посівні ж якості насіння льону були найвищими за умов збирання у фазу жовтої стиглості, яке мало у цю фазу схожість 97 %, енергію проростання – 95 %, масу 1000 насінин становила 4,9 г, силу росту – 93 %. Встановлено, що насіння льону, зібране у фазі ранньої жовтої стиглості, поступається за показниками зазначених ознак на 3–6 %, а пізніших фаз стиглості на – 2–4 %.

А. С. Лімонт [167] вказує, що врожай і якість насіння льону-довгунця формує низка природних, організаційних і технологічних чинників, серед яких слід виділити, перш за все, строки збирання, що зумовлені фазами стиглості

культури. За результатами своїх досліджень він встановив, що маса 1000 насінин льону-довгунця при збиранні у ранню жовту, жовту і повну фази стиглості становила 4,3, 4,6 і 4,8 г, відповідно. Показники енергії проростання і схожості насіння залежно від фаз стиглості становили 85 і 92 % (рання жовта стиглість), 87 і 93 % (жовта) та 88 і 94 % (повна) відповідно.

Питання визначення залежності посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину від строків збирання у наукових працях практично не висвітлені. Окремі аспекти цих питань частково розглянуто у працях таких вчених, як Г. Г. Гатауліна, В. І. Вагін, В. М. Клафам, Дж. Б. Вілкотт, Дж. М. Феддерс, Г. И. Тарануха та деяких ін [52, 273, 323].

Так, Г. Г. Гатауліна і В. І. Вагін [52] вказують, що посіви люпину під час досягання є не однорідними за ступенем стиглості бобів і вологості насіння. При наявності у посіві люпину 93–96 % бурих бобів із вологістю насіння 21–22 % середня вологість всього насіння досягала 25 %, що негативно впливало на їх посівні якості. Кращим способом і терміном збирання люпину білого є пряме комбайнування за середньої вологості насіння в посіві 14–20 %, коли побуріло 95–100 % бобів. Посівні якості насіння у цьому випадку високі і насіння відповідає вимогам до I класу.

Таким чином, можна зробити висновок, що у зв'язку з науковою важливістю і виробничою потребою та недостатньою вивченістю необхідно продовжувати дослідження з питань встановлення залежності якості посівного матеріалу люпину від строків збирання і стиглості насіння.

## **Висновки до розділу 1**

1. Важливе значення люпину, як цінної кормової і сидеральної культури, доведене дослідженнями багатьох вчених.

2. Насінництво реалізує досягнення селекції шляхом розмноження насіння нових високоврожайних сортів та впровадженням їх у виробництво. Головна

задача насінництва – забезпечення виробників необхідною кількістю високоякісного сортового насіння.

3. На формування посівних якостей і врожайних властивостей насіння впливає низка чинників, основними з яких є умови його вирощування, збирання, післязбиральної доробки та зберігання.

4. Підвищення результативності насінництва можна досягнути шляхом удосконалення елементів технології вирощування сільськогосподарських культур у насінницьких розсадниках, у тому числі за рахунок застосування найбільш ефективних гербіцидів та встановлення оптимальних строків збирання.

5. У зв'язку з незначною кількістю наукових публікацій та недостатньою вивченістю необхідно продовжувати дослідження з питань встановлення впливу застосування гербіцидів і строків збору врожаю на формування посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину білого.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Місце й умови проведення досліджень

Експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи проводили впродовж 2013–2016 рр. на полях ДП ДГ «Чабани» в селекційній сівозміні ННЦ «Інститут землеробства НААН». Земельні масиви дослідного господарства «Чабани» розташовані в Києво-Святошинському районі Київської області у правобережній зоні північного Лісостепу України. Ґрунти полів дослідного господарства відносяться до дерново-середньопідзолених супіщаних і сірих опідзолених глеєвих пилувато-супіщаних. Вміст гумусу в орному шарі (0–20 см) у дерново-середньопідзоленому ґрунті становив до 1,28 %, а у сірому опідзоленому глеєвому – до 1,38 % (за Тюриним), кількість легкокорозчинних форм фосфору – до 3,7 мг, калію – до 13,2 мг та до 9,1 мг і 3,4 мг на 100 г ґрунту відповідно (за Ареніусом). Ґрунти мають слабкокисло реакцію: значення рН<sub>сол</sub> коливалось у межах 5,3–5,8 – у дерново-середньопідзоленому та 5,5–6,1 у сірому опідзоленому ґрунті. Ґрунти господарства зволожуються атмосферними опадами. Ґрунтові води залягають на глибині 3,0–3,5 м і у процесі вологозабезпечення рослин не беруть участі.

Клімат зони північного Лісостепу є помірно континентальним з досить спекотним літом і відносно м'якою зимою та характеризується нестійким забезпеченням вологою. За багаторічними даними, за рік на території Київської області випадає 480–620 мм опадів, але в окремі роки спостерігається значне відхилення від цієї величини. Більша кількість опадів випадає за теплий період (квітень – жовтень). Середньорічна температура повітря складає + 6,0...+ 7,0 °С. Середня багаторічна температура найтеплішого місяця, липня, становить + 18,0...+ 20,0 °С, а найхолоднішого, січня, – мінус 6,0 °С. Тривалість

теплого періоду з температурою вище 0° С становить 170–180 діб, але в різні роки коливається у межах 145–215 діб. При в цілому порівняно теплому травні, у другій і третій декадах цього місяця іноді настає значне похолодання і навіть приморозки, що тимчасово негативно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських рослин.

За погодними умовами роки проведення досліджень значно різнилися між собою, що вплинуло на загальний розвиток рослин люпину і показники урожайності насіння. Температура повітря за період вегетації люпину у 2013–2016 рр. в основному на 2–3 °С перевищувала значення середньої багаторічної, а за забезпеченням вологою роки були більш контрастними (рис. 2.1 і 2.2).

Температура повітря у 2013 р. за весь період вегетації люпину дещо перевищувала середні багаторічні значення і становила від 104,7 % (квітень) до 119,4 % (червень) від норми. Кількістю опадів була не на багато меншою за норму і коливалася за місяцями від 82,9 % у квітні до 97,8 % у травні від норми. Недостатня кількість опадів випала у другій декаді серпня (5,6 мм), проте люпин у цей період вже достиг і посушлива погода сприяла успішному проведенню збирання. Значення гідротермічного коефіцієнту (ГТК, за Г. Т. Селяніновим) становило 1,0, що характеризує 2013 р., як відносно достатньо забезпечений вологою. У цілому цей рік був сприятливим для вирощування люпину, що дозволило отримати високу урожайність насіння.

2014 р. відрізнявся підвищеною температурою повітря у весняний період, коли вона перевищувала норму на 19,5 % у квітні і на 11,9 % у травні. Тепла і відносно волога погода сприяла швидкій і дружній появі сходів. Надалі температурний режим був близьким до багаторічних даних і становив у червні 102,8 %, а у липні – 105,7 % від норми. Перша половина серпня була спекотною і посушливою, що сприяло дружньому досягненню люпину і проведенню збиральних робіт.

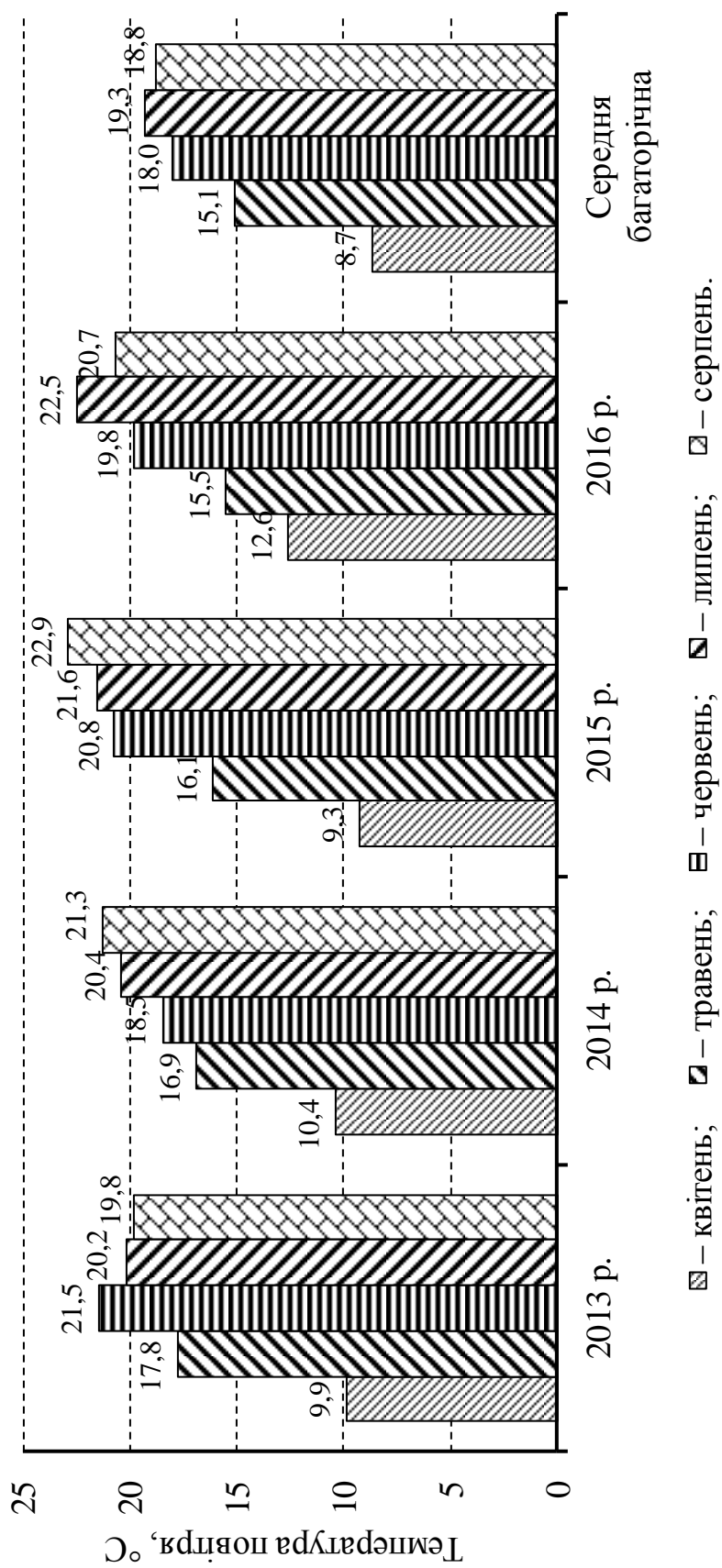


Рис. 2.1 Середньомісячна температура повітря за період вегетації люшину білого

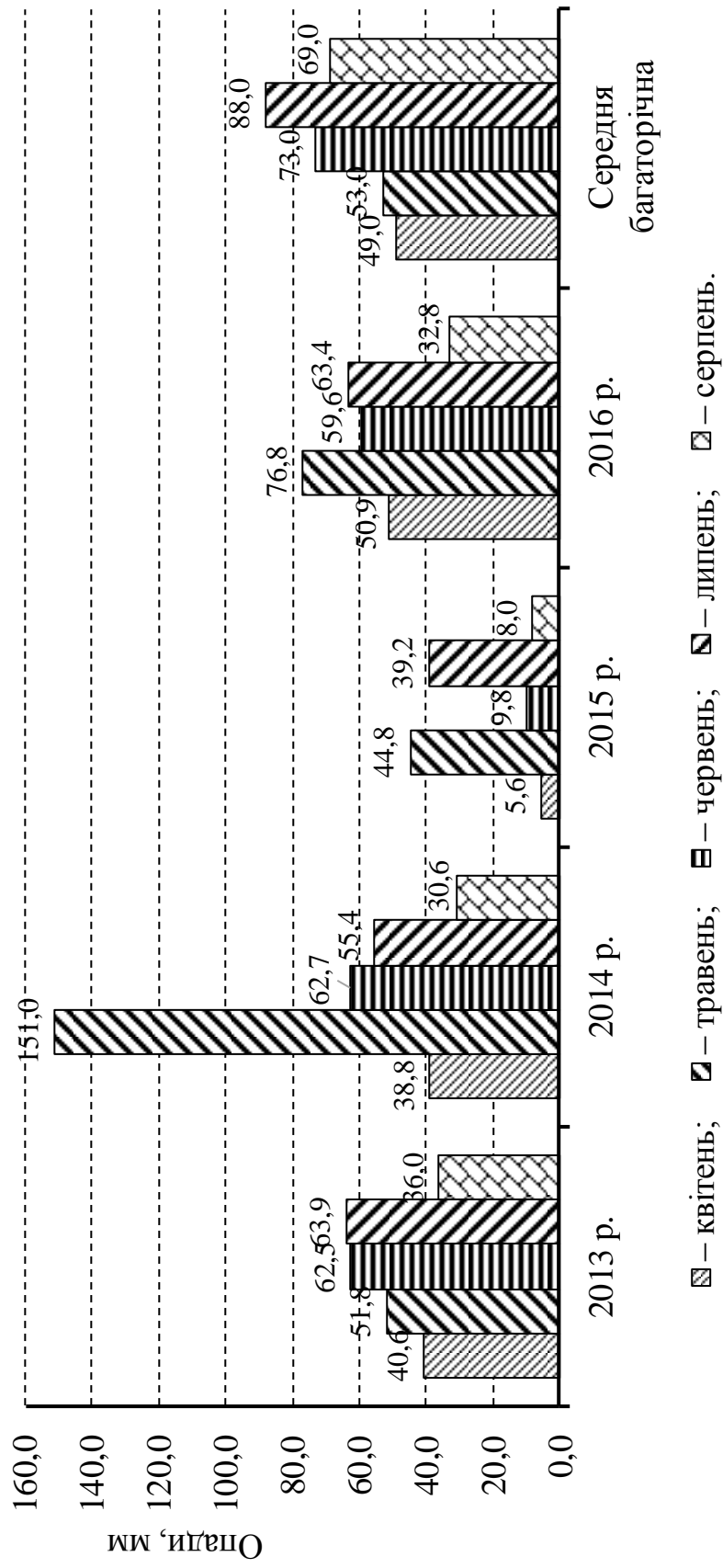


Рис. 2.2 Кількість опадів за місяцями періоду вегетації люпину білого

В цілому цей рік характеризувався нерівномірним розподілом опадів за період вегетації люпину. У квітні кількість опадів становила 38,8 мм або 79,3 % від норми. Проте у травні випало 151,0 мм опадів, що перевищувало норму на 184,9 %. Кількість опадів у червні і липні становила 85,4 % і 63,1 % від норми. За значенням гідротермічного коефіцієнту (1,4), 2014 р. був надмірно вологим.

За температурним режимом і вологозабезпеченням 2015 р. був спекотним і дуже посушливим. Середньомісячна температура повітря впродовж всього періоду вегетації люпину перевищувала багаторічні дані на 6,8 % (травень) – 21,8 % (серпень). Найпосушливішим були квітень (5,6 мм опадів), червень (9,8 мм) і серпень (8,0 мм), коли кількість опадів становила всього 11,4 %, 13,4 % і 11,6 % від норми. Сильна посуха припала на критичні періоди розвитку люпину «сходи» і «цвітіння-зав'язування бобів», що вплинуло на зменшення показників польової схожості та значного зниження урожайності насіння. Значення гідротермічного коефіцієнту становило 0,5, що характеризує 2015 р., як посушливий.

У першій декаді квітня 2016 р. при проведенні посівних робіт відмічали підвищена температура повітря (13,9 °C), яка перевищувала норму на 93,1 %. Кількість опадів за цей період становила тільки 6,8 мм або 45,3 % від норми. У подальшому температурний режим за період вегетації люпину був більш близьким до норми і становив від 102,6 % (15,5 °C) у травні до 116,6 % (22,5 °C) у липні. Опадів за цей період випало від 63,4 мм (72,0 %) у липні до 76,8 мм (144,9 %) у травні. Гідротермічний коефіцієнт становив 1,2, що дозволяє характеризувати рік, як достатньо вологозабезпечений. У цілому 2016 р. був відносно сприятливим для вирощування люпину і отримання хорошої урожайності насіння.

## 2.2 Матеріал та методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення посівних якостей і врожайних властивостей насіння проводили на чотирьох сортах люпину білого (*Lupinus albus L.*) селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН»: Серпневий, Вересневий, Макарівський і Чабанський, які відносяться до різновидності *Vulgaris Libk.* Основною апробаційною ознакою сортів люпину білого є забарвлення квітки. У сорту Серпневий парус квітки блакитного кольору, весла світло-блакитні, човник білий з синьо-чорним кінчиком. Сорт Чабанський має забарвлення парусу квітки світло-бузкове з білою плямою, весла світло-бузкові, човник білий з чорним кінчиком. У сорту Вересневий парус квітки блакитний з білою плямою, весла блакитні, човник білий із синьо-чорним кінчиком. Сорт Макарівський відрізняється світло-блакитним кольором паруса квітки, весла блакитні, човник сірий з синьо-чорним кінчиком.

Всі ці сорти характеризуються високою стійкістю до фузаріозу, весняних приморозків, розтріскування бобів і осипання та відносною посухостійкістю; характеризуються підвищеними кормовими якостями зеленої маси та насіння (високий вміст протеїну і олії, низький вміст алкалоїдів). Сорт Серпневий відноситься до групи скоростиглих (період вегетації 100–105 діб), а сорти Чабанський, Макарівський і Вересневий – до середньостиглих із тривалістю періоду вегетації 110–115 діб, що дозволяє проводити збиральні роботи на початку і у середині серпня. Ці сорти люпину є добрими попередниками під озимі зернові культури.

Коротка характеристика сортів за основними господарськими ознаками:

– Сорт Серпневий характеризується високою насінневою продуктивністю, потенційна врожайність насіння становить до 4,50 т/га. Маса 1000 насінин дорівнює 270–290 г. Вміст протеїну у насінні – 37,0–37,5 %, олії – 10,0–10,5 %.

– Сорт Вересневий має потенційну врожайність насіння до 4,00 т/га. Маса

1000 насінин становить 280–310 г. Вміст протеїну у насінні – 36,5–37,0 %, олії – 9,5–10,0 %.

– Сорт Чабанський відрізняється високою насінневою продуктивністю, потенційна врожайність насіння – до 5,30 т/га. Маса 1000 насінин становить 320–340 г. Вміст протеїну у насінні – 37,0–37,5 %, олії – 9,0–9,5 %.

– Сорт Макарівський має потенційну врожайність насіння до 5,00 т/га. Маса 1000 насінин становить 310–330 г. Вміст протеїну у насінні – 36,0–36,5 %, олії – 9,5–10,0 % [107, 108].

Досліди з встановлення прямої дії гербіцидів на посівні якості насіння люпину сортів Серпневий і Чабанський проводили впродовж 2013–2015 рр., для чого застосовували наступні препарати: Трефлан, Фронт'єр Оптима, Юпітер, Харнес, Прометрекс, Стомп, що були підібрані з урахуванням складу діючої речовини.

Характеристика гербіцидів:

1. **Трефлан к.е.** (концентрат емульсії). Діюча речовина – Трифлуралін, норма витрати 480 г/л. Препаративна форма – к.е., норма внесення препарату на люпині–1,5 л/га. Обприскування ґрунту здійснюється з негайним загортанням до сівби культури, дозволений 1 обробіток.

2. **Фронт'єр Оптима к.е.** Діюча речовина – Диметенамід-П, норма витрати 720 г/л. Препаративна форма – к.е., норма внесення препарату – 0,8–1,4 л/га. Обприскування ґрунту здійснюється до або після сівби, але до появи сходів культури, проводиться 1 обробіток.

3. **Юпітер в.р.к.** (водорозчинний концентрат). Діюча речовина – Імазетапір, норма витрати 100 г/л. Препаративна форма – в.р.к., норма внесення – 0,5–1,0 л/га. Обприскування ґрунту здійснюється до або після сівби, можливо по сходах культури, проводиться до 2 обробок.

4. **Харнес к.е.** Діюча речовина – Ацетохлор, норма витрати 900 г/л. Препаративна форма – к.е., норма внесення – 1,5 л/га. Обприскування ґрунту

здійснюється до сівби, під час сівби або після сівби, але до появи сходів культури. Проводиться 1 обприскування.

**5. Прометрекс к.с.** (концентрат суспензії). Діюча речовина – Прометрин, норма витрати 500 г/л. Препаративна форма – к.с., норма внесення – 2,0–3,0 л/га. Обприскування проводиться до сівби, під час сівби або після сівби, але до появи сходів. Проводиться 1 обробіток.

**6. Стомп 330 к.е.** Діюча речовина – Пендиметалін, норма витрати 330 г/л. Препаративна форма – к.е., норма внесення – 3,0–5,0 л/га. Обприскування ґрунту проводять до появи сходів культури. Проводиться 1 обробіток.

Схему досліду з вивчення впливу зазначених гербіцидів та їх бакових сумішей на посівні якості насіння наведено у таблиці 2.1. Для закладення досліду застосовували насіння, вирощене у попередньому році без застосування гербіцидів.

Таблиця 2.1

**Схема досліду по вивченню дії гербіцидів на посівні якості насіння  
люпину білого, 2013–2015 рр.**

Варіант, (гербіцид, діюча речовина)	Доза застосування препарату, л/га	Строк внесення
Ручне прополювання ( <i>контроль 1</i> )		
Без гербіцидів і прополювання ( <i>контроль 2</i> )		
Трефлан к.е. (Трифлуралін)	1,5	До сівби
Фронт'єр Оптіма к.е. (Диметенамід-П)	1,0	Після сівби, до появи сходів
Харнес к.е. (Ацетохлор)	2,0	
Прометрекс к.с. (Прометрин)	3,0	
Стомп 330 к.е. (Пендиметалін)	4,0	
Трефлан + Юпітер	1,2 + 0,5	
Харнес + Юпітер	1,0 + 0,5	
Прометрекс + Юпітер	2,0 + 0,5	По сходах
Юпітер в.р.к. (Імазетапір)	0,75	
Трефлан + Юпітер	1,2 + 0,5	

Вивчення післядії гербіцидів на врожайні властивості насіння проводили впродовж 2014–2016 рр.. Для закладання цього досліду використовували насіння сортів Серпневий і Чабанський, вирощене у попередньому році на ділянках відповідних варіантів із внесенням гербіцидів та без їх застосування. Схема досліду аналогічна схемі з вивчення прямої дії гербіцидів на посівні якості насіння.

Для визначення впливу фаз стиглості на посівні якості насіння добори рослин люпину білого проводили у 2013–2015 рр. у розсадниках первинного насінництва РР–1 (розсадник розмноження першого року) на посівах сортів Серпневий, Вересневий, Макарівський і Чабанський. Перші добори рослин проведено у фазу “початок побіління корінця зародку”, на яку припадає початок фізіологічної стиглості насіння люпину. Наступні добори здійснено у фази: “білий корінець зародку”; “початок пожовтіння корінця зародку”; “жовтий корінець зародку”; “жовті сім’ядолі”; “повна стиглість насіння”. Кількість доборів становила 250–300 рослин кожного сорту у всі фази стиглості насіння.

Вивчення впливу фаз стиглості на врожайні властивості насіння люпину білого проводили впродовж 2014–2016 рр.. Для закладання цих дослідів використовували насіння сортів Серпневий, Вересневий, Макарівський і Чабанський, що було зібране у різні фази його стиглості.

Попередниками під посів люпину були озимі зернові культури. При закладанні і проведенні польових дослідів застосовували загальноприйняту для люпину технологію вирощування з використанням відповідних засобів малої механізації. Сівбу проводили селекційною сівалкою, широкорядно (ширина міжряддя – 45 см), на глибину 3–4 см із нормою висіву 500 тис. насінин на 1 га. Облікова площа ділянок у досліді з вивчення дії гербіцидів на посівні якості і врожайні властивості насіння становила 23,4 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Посівна площа ділянок у досліді з вивчення впливу строків збирання на

врожайні властивості насіння – 14,5 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Збирання для визначення урожайності насіння здійснювали комбайном Сампо– 130, добір рослин для проведення структурного аналізу – вручну, обмолот індивідуально по рослинах – на малогабаритних молотарках.

В процесі виконання досліджень використовували польові, вимірювально-вагові, лабораторні та статистичні методи оцінки. В польових умовах визначали схожість насіння, збереження рослин; впродовж періоду вегетації люпину проводили фенологічні спостереження, оцінки загального стану посівів, обліки ураженості хворобами і шкідниками, стійкості до вилягання, розтріскування бобів та осипання згідно [45, 185]

Вимірювально-вагові методи досліджень використовували при проведенні оцінки розвитку рослин бур'янів, структурного аналізу рослин люпину за елементами вегетативної і насінневої продуктивності. Обліки з кількісного і видового складу бур'янів здійснювали в два строки: через 30 та через 60 діб після внесення гербіцидів. Оцінку розвитку вегетативної маси зелених рослин проводили у фазі цвітіння і блискучих бобів, структурний аналіз насінневої продуктивності – у фазу повної стиглості насіння [45].

В лабораторії проводили оцінки посівних якостей насіння згідно державних стандартів України [70–72]. Вологість, вміст протеїну, олії та інших речовин у насінні люпину визначали методом інфрачервоної спектрометрії на інфрачервоному аналізаторі NIR Systems 4500 у відділі агроєкології та аналітичних досліджень ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного і кореляційного аналізів [49, 68, 105, 111, 163, 235, 282].

Економічну оцінку використання досліджуваних елементів технології проводили за методикою визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій [92, 171, 236].

## Висновки до розділу 2

1. Київська область, землі якої територіально розташовані у зоні північного Лісостепу України, за ґрунтово-кліматичними умовами є придатною для вирощування люпину білого.

2. Роки проведення досліджень відрізнялися між собою за температурним режимом і вологозабезпеченням. Температура повітря за період вегетації люпину кожний рік була вищою за значення середньої багаторічної, що становило за роками і місяцями від 2,6 % до 44,8 %. За забезпеченням вологою найпосушливішим виявився 2015 р., коли кількість опадів за місяцями становила від 11,4 % до 84,5 % від норми, а найбільш вологим – 2014 р. з кількістю опадів від 63,1 % до 284,9 %.

3. При виконанні досліджень застосовували польові, вимірювально-вагові, лабораторні, математико-статистичні та розрахунково-порівняльні методи. Всі оцінки, обліки, аналізи проводили за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» та відповідно ДСТУ 2240–93.

4. Розроблені схеми дослідів і застосування різних методів оцінок і аналізів досліджуваного матеріалу дозволило отримати достовірні результати і зробити аргументовані висновки.

### РОЗДІЛ 3

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЛЮПИНУ БІЛОГО

У зв'язку із низькими темпами росту на початку вегетації люпин дуже чутливий до забур'яненості полів. Він не може конкурувати із більш швидкорослими і здатними добре розвиватися у будь-яких умовах бур'янами. Внаслідок нестачі вологи, освітлення і поживних речовин на забур'янених посівах рослини люпину слабкорозвинені і значно відстають у рості, що в подальшому позначається на їх продуктивності і в кінцевому результаті на врожайності насіння. Навіть, якщо в пізніші строки декілька разів проводити механізоване прополювання, вони до кінця вегетації будуть поступатися за розвитком рослинам, що від посіву росли на чистих від бур'янів полях.

Забур'яненість посівів потребує проведення ряду додаткових агротехнічних заходів, що призводить до зайвих матеріальних затрат, знижує продуктивність праці і підвищує собівартість продукції. На цей час наукові дослідження і практика показують, що найкращі результати в системі боротьби з бур'янами на посівах різних сільськогосподарських культур можна досягнути при оптимальному поєднанні агротехнічних і хімічних заходів затримання розвитку і знищення шкідливої рослинності, при чому найефективнішим, оперативним і економічно вигідним засобом боротьби з бур'янами є застосування гербіцидів [56].

### **3.1 Рівень забур'яненості посівів і видовий склад бур'янів**

Для оцінки ефективності дії гербіцидів на знищення бур'янів, їх впливу на ріст і розвиток різних видів рослин необхідно провести визначення рівня забур'яненості полів і їх видового складу. Облік кількості і аналіз складу

бур'янів на посівах люпину білого сортів Серпневий і Чабанський ми проводили впродовж 2013–2015 рр. на ділянках всіх варіантів досліду в чотириразовому повторенні в два строки: через 30 та через 60 діб після внесення гербіцидів. Кількісний облік бур'янів на посівах обох сортів люпину на ділянках контролю без внесення гербіцидів і без прополювання показав, що рівень забур'яненості помітно залежав від місця проведення дослідів, попередників і умов вегетації року. Результати визначення бур'янів в 2013, 2014 та 2015 рр. значно відрізняються як за кількістю, так і за їх видовим складом. В 2013 р. кількість бур'янів в середньому на ділянках обох сортів люпину становила при першому строку обліку 36,9 та при другому 55,8 шт. рослин, в 2014 р. відповідно – 185,5 і 130,2, а в 2015 р. – 177,7 і 145,4 шт. на 1 м<sup>2</sup> (табл. 3.1). Найпоширенішим бур'яном в 2013 р. було куряче просо, на частку якого припадало від 71,5 % за першого строку обліку і до 82,1 % за другого від загальної кількості або 26,4 і 45,8 шт. рослин на 1 м<sup>2</sup>. Такі бур'яни, як берізка польова, грабельник, фіалка польова, шпергель становили від 5,0 до 7,6 %, а просвірник і шпориш – по 1,4 %. Бур'яни, що наведені в таблиці 3.1, складали відповідно обліку 97,3 і 98,5 % від загальної чисельності. Крім них, на ділянках контрольних варіантів 2 зустрічалися також такі бур'яни, як галінсога дрібноквіткова, грицики, лобода біла, мокрець, мишій сизий, ромашка непахуча, сухоребрик звичайний, щириця звичайна, але частка кожного з них становила від 0,1 до 0,3 %, а в сумі вони займали лише 2,7 % (перший строк) і 1,5 % (другий строк обліку).

В 2014 р. за першого обліку 81,6 % та за другого 76,1 % від всіх бур'янів припадало на фіалку польову, кількість якої становила в середньому на обох сортах відповідно 151,3 і 99,1 шт. рослин на 1 м<sup>2</sup>; 8,6 і 10,9 % – на жовтушник сірий (16,0 і 16,3 шт/м<sup>2</sup>). Частка берізки польової, конюшини повзучої, лободи білої, люцерни хмелевидної, курячого проса складала 1,2–4,2 %, а горошка мишачого і жовтозілля – 0,8 і 0,4 % відповідно.

Таблиця 3.1

## Рівень забур'яненості та видовий склад бур'янів на контролі без внесення гербіцидів і без пропонування

Вид бур'яну	2013 рік				2014 рік				2015 рік				Середнє за три роки			
	Кількість, шт/м <sup>2</sup>		Від загальної кількості, %		Кількість, шт/м <sup>2</sup>		Від загальної кількості, %		Кількість, шт/м <sup>2</sup>		Від загальної кількості, %		Кількість, шт/м <sup>2</sup>		Від загальної кількості, %	
	1*	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Берізка польова	2,0		5,4		4,6	3,1	2,5	2,4	2,0	2,8	1,1	1,9	2,9	2,0	2,2	1,8
Горошок мишачий						1,0		0,8	1,4	1,0	0,8	0,7	0,5	0,7	0,4	0,6
Грабельник	2,2	2,8	6,0	5,0					2,4	2,3	1,4	1,5	1,5	1,7	1,1	1,6
Жовтозілля						0,5		0,4	0,5	1,3	0,3	0,4	0,2	0,6	0,1	0,5
Жовтушник сірий					16,0	16,3	8,6	10,9		0,8			5,3	5,7	0,4	5,2
Злинка канадська									0,9				0,0	0,3	0,0	0,3
Конюшина повзуча					6,8		3,6			14,4			2,3	4,8	1,7	4,4
Куряче просо	26,4	45,8	71,5	82,1	3,0	3,5	1,6	2,7					9,8	16,4	7,3	15,0
Лобода біла					2,2	2,5	1,2	1,9	2,0	2,5	1,1	1,7	1,4	0,3	1,0	0,3
Люцерна хмелевидна					0,5	3,4	0,3	4,2	64,0	49,5	36,0	34,1	21,5	17,6	16,1	16,1
Мишій сизий									38,4	25,1	21,6	17,3	12,8	8,4	10,0	7,7
Просвірник		0,8		1,4									0,0	0,3	0,0	0,3
Редька дика									0,5		0,3		0,2	0,0	0,1	0,0
Ромашка непахуча									0,8	4,1	0,5	2,8	0,3	1,4	0,2	1,3
Свинорій									2,8	8,6	1,6	5,9	0,9	2,9	0,7	2,7
Смілка широколиста									9,5	4,1	5,3	2,8	3,2	1,4	2,4	1,3
Фіалка польова	2,0	2,0	5,4	3,5	151,3	99,1	81,6	76,1	53,0	26,6	29,8	18,3	68,8	42,6	51,5	39,0
Шпергель	2,8	3,6	7,6	6,5									0,9	1,2	0,7	1,1
Шпоріш	0,5		1,4										0,2	0,0	0,1	0,0
Інні	1,0	0,8	2,7	1,5	1,1	0,8	0,6	0,6	0,4	1,4	0,2	1,0	0,8	1,0	0,6	0,9
Всього	36,9	55,8	100,0	100,0	185,5	130,2	100,0	100,0	177,7	145,4	100,0	100,0	133,5	109,3	100,0	100,0

Примітка. \* 1 і 2 – облік бур'янів після внесення гербіцидів через 30 і 60 діб відповідно.

В сумі ці бур'яни склали 99,4 % від загальної кількості. Крім цих бур'янів також у незначній кількості визначено гірчак березковидний, грабельник, грицики, мак, мишій сизій, ромашка непахуча, сухоребрик, конюшина польова, частка кожного з яких становила 0,1–0,3 %, а їх загальна сума дорівнювала 0,6 % за обидва строки обліку.

В 2015 р. на першому місці за чисельністю серед бур'янів знаходилась люцерна хмелевидна (36,0 % від загальної кількості при першому і 34,1 % при другому обліку), друге місце займала фіалка польова (29,8 і 18,3 % відповідно), третє місце – мишій сизій (21,6 і 17,3 %). На частку найпоширеніших бур'янів припадало 87,4 % і 70,7 % відповідно до строків обліку. Такі бур'яни, як берізка польова, горошок мишачий, грабельник, жовтозілля та ін. становили від 0,3 до 9,9 % або 0,5 і 14,4 шт. рослин на 1 м<sup>2</sup>. В незначній кількості зустрічались також грицики, гірчак березковидний, конюшина польова, шпергель (в сумі – 0,2 і 1,0 %).

У 2013 р. загальна кількість бур'янів при другому обліку збільшилася відносно до першого на 18,9 шт. рослин на 1 м<sup>2</sup>, що пов'язано з появою нових сходів, в основному за рахунок курячого проса. В 2014 р., навпаки, кількість бур'янів при другому обліку зменшилась на 55,3 шт. на 1 м<sup>2</sup>. У цьому випадку – внаслідок природного відмирання рослин фіалки польової. У 2015 р. також спостерігали зменшення кількості бур'янів за другого обліку на 32,3 шт. на 1 м<sup>2</sup> за рахунок зниження чисельності рослин фіалки польової, а також люцерни хмелевидної та мишію сизого.

Загальний рівень забур'яненості в 2014 і в 2015 рр. майже в п'ять разів перевищував рівень 2013 р. за першого обліку і у два з половиною рази – за другого. Але шкодочинність бур'янів визначається не лише чисельністю, а і їх видовим складом, тому для об'єктивного оцінювання шкодочинності слід обов'язково враховувати вид бур'янів. Так, в 2013 р. кількість рослин найпоширенішого бур'яну курячого проса становила 26,4 і 45,8 шт/м<sup>2</sup> (відповідно до строків обліку), чисельність фіалки польової в 2014 р.

дорівнювала 151,3 і 99,1 шт/м<sup>2</sup>, а в 2015 р. люцерни хмелевидної – 36,0 і 34,1 шт/м<sup>2</sup>. Фіалка польова – це низькоросла однорічна рослина висотою 10–20 см і вагою вегетативної маси до 15 г, максимальна плодючість якої – 3200 насінин. Тому фіалка польова не є злісним бур'яном і не завдає значної шкоди посівам люпину та іншим сільськогосподарським культурам. Люцерна хмелевидна, яка переважала в 2015 р., також є низькорослою однорічною рослиною і не відноситься до злісних бур'янів. Проте рослини курячого проса досягають висоти до 100 см, вага вегетативної маси однієї рослини – близько 200 г, а максимальна плодючість – 60000 зернівок [25]. Тому вона здатна помітно конкурувати з культурними рослинами за вологу, освітлення, поживні речовини. Поширення курячого проса в посівах призводить до пригнічення рослин люпину, негативно впливає на їх ріст і розвиток.

На рисунку 3.1 у вигляді діаграми наведено розподіл усіх бур'янів за роки досліджень за групами.

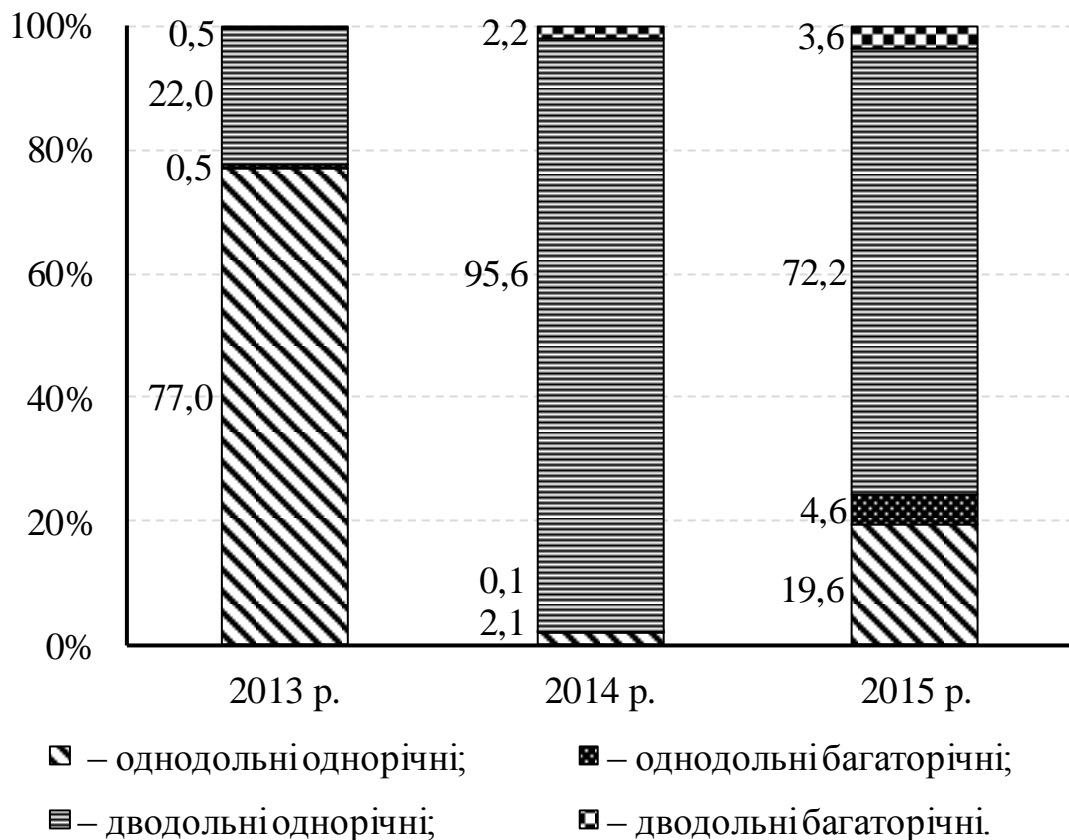


Рис. 3.1 Розподіл бур'янів за групами, % від загальної кількості

В 2013 р. переважали однодольні однорічні бур'яни, на частку яких припадало 77,0 % від загальної кількості. Дводольні однорічні займали 22,0 %, а дводольні і однодольні багаторічні – по 0,5 %. В 2014 р. 95,6 % становила частка дводольних однорічних, 2,1 % – однодольних однорічних, 2,2 % – дводольних багаторічних і 0,1 % – однодольних багаторічних. В 2015 р. дводольні однорічні займали 72,2 %, однодольні однорічні – 19,7 %, дводольні багаторічні – 4,6 % і однодольні багаторічні – 3,5 %. Таким чином, склад бур'янів, поширених на посівах люпину значно різнився за роками проведення досліджень, що дозволило вивчити ефективність дії гербіцидів на знищення різних видів бур'янів.

### **3.2 Оцінка фітотоксичної дії гербіцидів**

Одним із завдань наших досліджень було вивчення ефективності дії різних гербіцидів на знищення бур'янів. В таблиці 3.2 наведено результати визначення впливу гербіцидів на забур'яненість посівів люпину білого сортів Серпневий і Чабанський у 2013–2015 рр. за два строки обліку.

Внесення гербіциду Трефлан у чистому вигляді до сівби люпину виявилось недостатньо ефективним щодо знищення різних видів бур'янів. За всі роки досліджень він показав приблизно однакові результати і значно поступався за ефективністю іншим препаратам. Рівень загибелі бур'янів становив в середньому за три роки на обох сортах 52,9 % (перший строк) і 56,1 % (другий строк).

Випробування гербіциду Фронт'єр Оптіма (внесення після сівби, але до появи сходів люпину) показало його досить слабку дію щодо знищення різних видів бур'янів за всі роки досліджень. Так, у 2013 р. відсоток знищення бур'янів в середньому на двох сортах становив 50,7 за першого обліку і 55,5 за другого. Дещо кращі результати отримано у 2014 і 2015 рр. (знищення бур'янів – відповідно строків 63,7 і 62,7 %).



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сорт Чабанський											
Ручне прополювання (контроль 1)	Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)		1	38,5	0,0	176,3	0,0	185,0	0,0	133,3	0,0
			2	59,0	0,0	122,5	0,0	148,3	0,0	109,9	0,0
Трефлан (Трифлуралін)	1,5	До сівби	1	18,3	52,8	75,3	57,2	78,2	57,7	57,3	51,7
			2	28,0	52,5	54,8	55,3	59,5	59,9	47,4	56,9
Фронт'єр Оптіма (Диметенамід-П)	1,0		1	18,0	53,2	72,8	58,7	70,0	62,2	53,6	59,7
			2	25,8	56,6	49,0	60,0	55,3	62,7	43,4	59,6
Харнес (Ацетохлор)	2,0		1	10,0	72,7	42,3	76,0	35,5	80,8	29,3	78,0
			2	15,3	74,1	28,8	76,5	31,5	78,8	25,2	77,1
Прометрекс (Прометрин)	3,0		1	16,0	58,4	51,5	70,8	40,3	78,2	35,9	77,6
			2	19,3	67,3	41,5	66,2	39,3	73,5	33,4	69,6
Стоп 330 (Шендиметалін)	4,0	Після сівби, до сходів	1	16,5	57,1	72,5	58,9	47,5	74,3	45,5	65,9
			2	22,3	62,2	42,3	65,5	36,5	75,5	33,7	69,3
Трефлан + Юпігер	1,2 + 0,5		1	20,8	46,0	77,0	56,3	84,8	54,2	60,9	54,3
			2	30,3	48,6	54,5	55,2	62,0	58,2	48,9	55,5
Харнес + Юпігер	1,0 + 0,5		1	11,5	70,1	29,0	83,5	37,8	79,6	26,1	80,4
			2	12,0	79,7	23,5	80,8	33,0	77,7	22,8	79,9
Прометрекс+Юпігер	2,0 + 0,5		1	11,8	69,3	40,3	77,1	26,8	85,5	26,3	80,2
			2	14,5	75,4	29,8	75,7	33,5	77,9	25,9	76,4
Юпігер (Імазетапір)	0,75		1	13,8	64,1	58,8	66,6	71,8	61,2	48,1	63,9
			2	21,5	63,6	44,0	64,0	61,0	58,9	42,2	61,6
Трефлан + Юпігер	1,2 + 0,5	По сходах	1	18,8	51,4	73,8	58,1	81,8	55,8	58,1	56,4
			2	25,8	56,3	58,5	52,2	68,8	53,6	51,0	53,6
НІР <sub>0.5</sub>	Сорт		1,0								
	Рік		1,3								
	Строк		1,0								
	Гербіцид		2,4								

Примітка. \* 1 і 2 – облік бур'янів після внесення гербіцидів через 30 і 60 діб відповідно.

Гербицид Харнес, внесений у чистому вигляді після сівби, був одним із кращих за ефективністю знищення бур'янів. Особливо високі результати отримано в 2015 р.: на посівах обох сортів чисельність бур'янів була меншою, порівняно до контролю 2 без прополювання, на 81,2 % за першого і на 78,7 % за другого обліку. В середньому за 3 роки рівень загибелі бур'янів становив відповідно до строків 79,0 і 76,3 %.

Випробування гербициду Прометрекс показало досить ефективну, але не стабільну дію за роками досліджень. Так, у 2013 р. частка знищення бур'янів становила 58,4–63,3 % за першого та 66,2–67,3 % за другого обліку, у 2014 р. – до 70,8 і 66,2 %, а у 2015 – до 80,6 та 70,1 % відповідно.

Застосування гербициду Стомп 330 також виявили нестабільність дії за роками досліджень. У 2015 р. цей препарат був одним з кращих – загибель бур'янів становила до 79,4 % (перший облік) та до 81,2 % (другий облік); проте у 2013 р. він показав відносно низьку ефективність – максимальне зниження чисельності за першого обліку на 57,1 %, а за другого – на 62,2 %.

За роки випробувань гербициду Юпітер, внесеного по сходах люпину, в цілому показав нестабільну і не дуже ефективну дію на знищення бур'янів. Так, у 2014 р. загибель становила відповідно до строків обліку на посівах сорту Серпневий лише 52,9 і 51,8 %, дещо кращі результати отримано у 2013 і 2015 рр. Також слід відмітити, що кількість знищених бур'янів досить значно різнилася на посівах обох сортів.

За внесення бакової суміші Трефлан + Юпітер по сходах люпину результат був відносно малоефективним за всі роки проведення досліджень. У середньому за 3 роки на обох сортах рівень загибелі бур'янів становив 57,2 % за першого і 54,6 % за другого обліку. Проте внесення цієї бакової суміші після появи сходів дозволило отримати якісніші результати, ніж у наступному варіанті.

За результативністю внесення бакової суміші Трефлан + Юпітер після сівби, але до появи сходів люпину виявилось найгіршим серед всіх варіантів

дослідю. Ненабагато краще ця бакова суміш діяла у 2014 р. – до 59,6 % знищення за першого і 57,4 % за другого обліку. В середньому за три роки рівень загибелі бур'янів становив відповідно до строків 55,7 і 55,5 %.

Найкращі результати за ефективністю зниження загальної забур'яненості на посівах обох сортів люпину отримано за внесення бакової суміші Харнес + Юпітер (після сівби, до сходів). Максимальний рівень загибелі відмічено у 2014 р. – 83,5 % за першого і 80,8 % за другого обліку на сорті Чабанський. В середньому за три роки знищення бур'янів досягало відповідно до строків 80,1 і 78,5 %.

Також добрі результати показало внесення після сівби бакової суміші Прометрекс + Юпітер: рівень загибелі бур'янів за роки досліджень становив від 67,4 до 85,5 %, а в середньому на обох сортах 77,4 % (перший строк) і 75,3 % (другий строк). Цей варіант за ефективністю знищення бур'янів стабільно за всі роки випробування, а особливо у 2014 р., був одним із кращих серед всіх варіантів дослідю. Результати визначення ефективності дії різних гербіцидів на 30-й день після внесення, у середньому за роки досліджень, більш наочно наведено на рисунку 3.2.

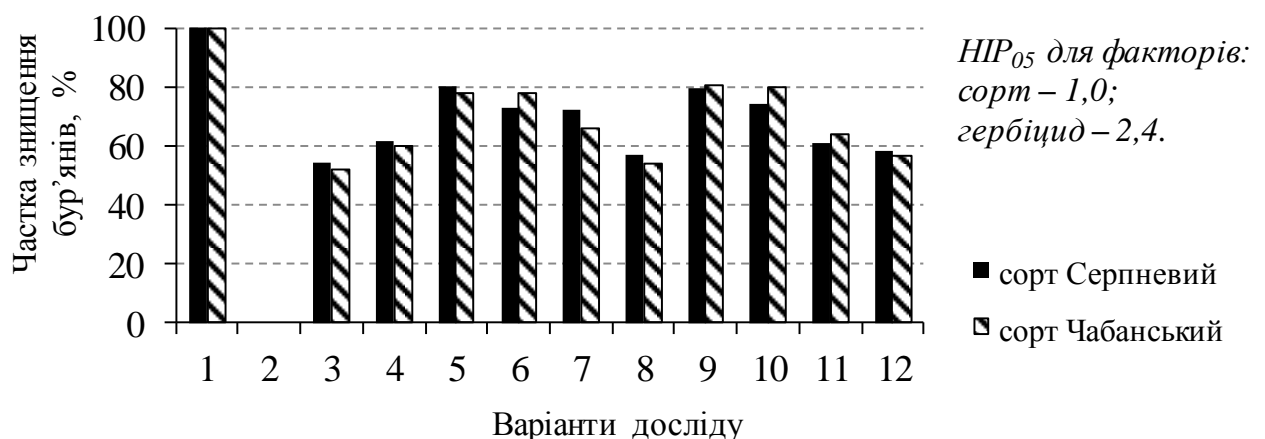


Рис. 3.2 Ефективність фітотоксичної дії гербіцидів на посівах сортів люпину білого через 30 діб після внесення, 2013–2015 рр.:

1. Ручне прополовання (контроль 1); 2. Без гербіцидів і прополовання (контроль 2); 3. Трефлан \*; 4. Фронт'єр Оптіма \*; 5. Харнес \*;
6. Прометрекс \*; 7. Стомп 330 \*; 8. Трефлан + Юпітер \*; 9. Харнес + Юпітер \*;
10. Прометрекс + Юпітер \*; 11. Юпітер \*\*; 12. Трефлан + Юпітер \*\*;

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

Різниця за кількістю знищених бур'янів між кращим варіантом із застосуванням бакової суміші гербіцидів Харнес + Юпітер та гіршим, де вносили гербіцид Трефлан, становила 25,7 % на посівах сорту Серпневий і 28,7 % сорту Чабанський.

Визначення впливу різних чинників на чисельність бур'янів у посівах люпину показало, що найбільша частка впливу належить фактору «гербіцид» – 58,60 % (рис. 3.3).

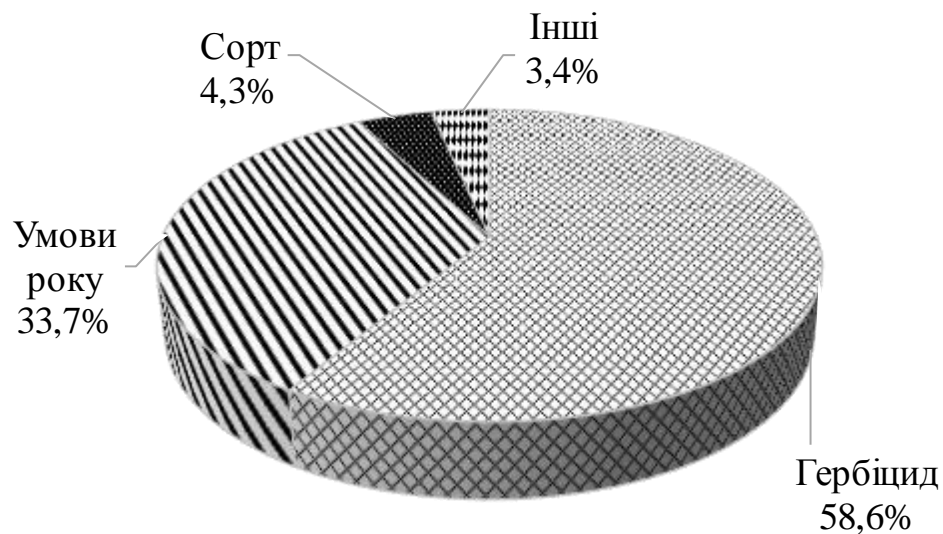


Рис. 3.3 Частка впливу чинників зміни чисельності бур'янів у насінницьких посівах люпину білого

Частка впливу фактору «умови року» становила 33,70 %, фактору «сорт» – 4,30 %, інших – 3,40 %. Таким чином, не зважаючи на різний видовий склад і чисельність бур'янів за роками досліджень, вирішальним фактором контролю забур'яненості було застосування гербіцидів.

### 3.3 Вплив гербіцидів на ріст і розвиток бур'янів

Внесення гербіцидів впливає не лише на чисельність бур'янів, значно знижуючи їх кількість, але також і пригнічує розвиток тих бур'янів, які не були

знищені. Для вивчення цього питання нами проведено визначення величини вегетативної маси рослин бур'янів на всіх варіантах дослідження у три строки: через 30 діб після внесення гербіцидів, через 60 діб і перед збиранням люпину. Встановлено, що середня маса однієї рослини бур'яну в перший строк обліку на контролі 2 без застосування гербіцидів і прополювання становила в 2013 р. 3,0 г, в 2014 р. – 1,5 г, а в 2015 р. – 1,7 г. В той же час за внесення гербіцидів цей показник у середньому дорівнював відповідно 2,1 г, 0,7 г та 0,6 г, або 70,0, 46,6 та 35,3 % від контролю 2. В подальшому (другий і третій строки обліку) величина вегетативної маси рослин бур'янів на більшості варіантах була близькою до контролю 2. На деяких варіантах з внесенням гербіцидів визначено збільшення маси однієї рослини окремих видів бур'янів у порівнянні з контролем 2. Це можна пояснити тим, що зменшення загальної кількості бур'янів на 1 м<sup>2</sup> на ділянках цих варіантів призвело до кращого розвитку рослин, що збереглися, за рахунок збільшення площі живлення. Можна зробити висновок, що пригнічуюча дія більшості гербіцидів на ріст і розвиток рослин бур'янів найсильніше відбувалась впродовж першого місяця після внесення.

Найбільш злісним бур'яном на дослідних ділянках за роки проведення досліджень виявили куряче просо. Як вже було зазначено вище, цей бур'ян дуже пригнічує посіви люпину, його швидкий ріст і розвиток впливав на затінення посівів, створює ґрунтову посуху і виносить з ґрунту багато поживних речовин. Тому нами у 2013 р. було окремо проаналізовано вплив різних гербіцидів на чисельність і розвиток рослин курячого проса.

За впливом на ріст й розвиток курячого проса, що є типовим представником однодольних однорічних рослин, гербіциди значно різняться. На варіантах із внесенням препаратів Трефлану, Фронт'єру Оптіма, Харнесу, Прометрексу, Стомпу 330 і суміші Харнес + Юпітер вегетативна маса однієї рослини курячого проса, що збереглися після внесення гербіцидів, становила в порівнянні з контролем (без внесення гербіцидів і без прополювання) у перший строк обліку від 43,8 до 75,0 %, у другий – 123,1–161,5 %, у третій – 105,3–115,8 % (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

## Вплив гербіцидів на розвиток рослин курячого проса, 2013 р.

Варіант досліджу	Маса 1 рослини, г				Маса 1 рослини, % від контролю			
	Строк обліку			Середнє за три строки	Строк обліку			Середнє за три строки
	1***	2	3		1	2	3	
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	3,2	14,3	20,9	12,8	100,0	100,0	100,0	100,0
Трефлан*	2,4	17,6	23,2	14,4	75,0	123,1	111,0	112,5
Фронт'єр Оптіма*	2,2	21,8	23,3	15,8	68,8	152,4	111,5	123,4
Харнес*	2,1	23,1	24,0	16,4	65,6	161,5	114,8	128,1
Прометрекс*	2,2	20,2	22,0	14,8	68,8	141,3	105,3	115,6
Стомп 330*	2,0	21,3	22,2	15,2	62,5	149,0	106,2	118,8
Трефлан+Юпітер*	1,6	13,1	17,2	10,6	50,0	91,6	82,3	82,8
Харнес+Юпітер*	1,4	18,9	24,2	14,8	43,8	132,2	115,8	115,6
Прометрекс+Юпітер*	1,9	12,1	16,9	10,3	59,4	84,6	80,9	80,5
Юпітер**	0,5	6,9	7,4	4,9	15,6	48,3	35,4	38,3
Трефлан+Юпітер**	0,8	5,7	8,9	5,1	25,0	39,9	42,6	39,8
<i>Середнє</i>	<i>1,9</i>	<i>15,9</i>	<i>19,1</i>	<i>12,3</i>				
<i>Lim</i>	<i>0,5–3,2</i>	<i>5,7–23,1</i>	<i>7,4–24,2</i>	<i>5,1–16,4</i>				
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,5</i>	<i>0,6</i>	<i>0,6</i>					

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину; \*\*\* 1, 2 і 3 – облік бур'янів після внесення гербіцидів через 30, 60 діб і перед збиранням насіння люпину білого відповідно.

Збільшення вегетативної маси рослин у другий строк обліку пояснюється зниженням загального рівня забур'яненості за застосування гербіцидів. Так, варіант із внесенням гербіциду Харнес, де маса однієї рослини збільшилася на другому строку обліку до 161,5 %, займав в 2013 р. перше місце за загальною кількістю знищених бур'янів.

Найнегативніший вплив на розвиток рослин курячого проса виявлено на за внесення гербіциду Юпітер (по сходах) і бакової суміші Трефлан + Юпітер

(по сходах). Величина вегетативної маси однієї рослини тут становила всього 0,5 і 0,8 г відповідно (15,6 і 25,0 % від контролю) у перший строк обліку, 6,9 і 5,7 г (48,3 і 39,9 %) – у другий строк та 7,4 і 8,9 г (35,3 і 42,6 %) у третій. Таким чином, сильну пригнічуючу дію цих препаратів на рослини курячого проса спостерігали продовж всієї вегетації. Очевидно, це можна пояснити строком внесення, тому що на цих варіантах гербіциди були внесені вже після появи сходів люпину та курячого проса, тобто по вегетуючих рослинах. Цей висновок підтверджується і тим, що за внесення такої ж бакової суміші (Трефлан + Юпітер), але до появи сходів, пригніченість росту рослин курячого проса відмічена значно меншою. За чисельністю загиблених рослин курячого проса ці препарати також показали досить високу дію. Слід, однак, зауважити, що за загальним рівнем знищення різних видів бур'янів ці препарати поступалися ряду інших гербіцидів.

На варіантах із внесенням бакових сумішей: Трефлан + Юпітер (до сходів) і Прометрекс + Юпітер також визначено досить значне пригнічення курячого проса, а маса рослин становила відповідно до строків обліку 50,0–59,4 %; 84,6–91,6 % і 80,9–82,3 % від контролю 2 без внесення гербіцидів і прополювання.

Необхідно також оцінити ефективність дії гербіцидів на зниження рівня забур'яненості, а саме на знищення рослин курячого проса. За цим показником у першу чергу слід відмітити бакову суміш Харнес + Юпітер. Тут відсоток загибелі рослин курячого проса в середньому за вегетацію становив 60,7 %. Висока ефективність по знищенню курячого проса відмічена при внесенні гербіциду Харнес – 58,0 % загиблених рослин. Також можна виділити варіант з внесенням по сходах гербіциду Юпітер, де досить високий відсоток загибелі курячого проса (53,4 %) поєднувався із значною пригнічуючою дією на рослини бур'янів, що зберігалися.

### 3.4 Особливості розвитку рослин і формування насіннєвої продуктивності люпину білого при застосуванні гербіцидів

Застосування гербіцидів здійснювало вплив не тільки на бур'яни, а також і на рослини люпину, що підтверджували спостереженнями деяких змін у процесі їх росту й розвитку, а в кінцевому результаті відбилось на їх вегетативній і насіннєвій продуктивності. Підрахунок кількості рослин під час сходів і густоти насадження перед збиранням показав, що гербіциди не вплинули ні на польову схожість, ні на збереження люпину. На всіх варіантах із застосуванням гербіцидів, а також на контролі 1 із ручним прополюванням та без прополювання і без гербіцидів показники цих ознак мали однакові значення.

Проте застосування гербіцидів мало вплив на розвиток вегетативної маси люпину, що оцінювали за показниками висоти і маси зелених рослин у фазу цвітіння і блискучих бобів (додаток А 1–А 4). У період «сходи-цвітіння» відбувається ріст коренів, розвиток вегетативних органів рослин люпину, починається бутонізація і цвітіння. Визначення висоти рослин у фазу цвітіння зафіксовано найбільшу у рослин на контролі 1 із ручним прополюванням, де становила 51,6 см у сорту Серпневий і 56,0 см у сорту Чабанський (табл. 3.4).

За внесення гербіциду Стомп 330 визначено зниження висоти рослин до 47,0 см у сорту Серпневий і до 50,6 см у сорту Чабанський. Найбільш негативний вплив на ростові процеси у рослин люпину справило внесення гербіцидів Юпітер і бакової суміші Трефлан + Юпітер по сходах, де спостерігали значну затримку росту й розвитку рослин, яка особливо прослідковувалась у першій половині вегетації. Так, висота рослин у фазу цвітіння була найменшою і становила 42,3 і 43,8 см відповідно у сорту Серпневий і 45,5 і 45,7 см у сорту Чабанський. За внесення інших гербіцидів відмічено зниження висоти рослин відповідно по сортах на 0,9–2,8 см і на 1,7–4,4 см. Значне зниження висоти рослин відбувалося на контролі 2 без внесення гербіцидів і без прополювання, де вона зменшилася порівняно із контролем 1 на 5,5 і 6,6 см, що пояснюється значною кількістю бур'янів (в середньому за три роки 120 штук на 1 м<sup>2</sup>) та їх негативним впливом на розвиток люпину.

Таблиця 3.4

**Вплив застосування гербіцидів на розвиток рослин люпину білого, середнє за 2013–2015 рр.**

Варіант досліджу	Фаза цвітіння			Фаза блискучих бобів		
	Висота рослин, см	Маса 1 рослини		Висота рослин, см	Маса 1 рослини	
		Г	% до конт-ролю		Г	% до конт-ролю
<b>Сорт Серпневий</b>						
Ручне прополювання (контроль 1)	51,6	50,4	100,0	61,2	104,8	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	46,1	41,7	82,7	55,7	82,5	78,7
Трефлан *	49,0	46,6	92,5	61,6	98,9	94,4
Фронтсьєр Оптіма *	50,7	49,5	98,2	61,0	100,4	95,8
Харнес*	50,1	47,3	93,9	62,4	101,8	97,1
Прометрекс*	48,8	46,8	92,9	59,9	98,2	93,7
Стомп 330*	47,0	43,9	87,1	57,8	92,1	87,9
Трефлан + Юпітер*	49,2	46,6	92,5	62,8	93,8	89,5
Харнес + Юпітер*	49,5	49,7	98,6	60,6	99,8	95,2
Прометрекс + Юпітер*	50,0	48,2	95,6	61,9	100,3	95,7
Юпітер **	42,3	41,8	82,9	55,6	87,5	83,5
Трефлан + Юпітер**	43,8	40,9	81,2	57,0	85,6	81,7
<i>Середнє</i>	48,2	46,1	—	120,9	95,5	—
<i>Lim</i>	42,3–51,6	40,9–50,4	—	55,6–62,8	82,5–104,8	—
<b>Сорт Чабанський</b>						
Ручне прополювання (контроль 1)	56,0	56,6	100,0	69,6	119,6	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	49,4	46,6	82,3	65,2	88,7	74,2
Трефлан *	52,3	51,6	91,2	70,7	110,9	92,7
Фронтсьєр Оптіма *	54,3	53,5	94,5	70,2	117,0	97,8
Харнес*	54,1	52,2	92,2	69,5	118,4	99,0
Прометрекс*	51,6	51,9	91,7	69,9	115,1	96,2
Стомп 330*	50,6	48,3	85,3	66,7	105,3	88,0
Трефлан + Юпітер*	53,9	52,5	92,8	69,3	107,5	89,9
Харнес + Юпітер*	52,0	54,1	95,6	68,4	115,7	96,7
Прометрекс + Юпітер*	53,1	54,3	95,9	68,9	117,4	98,2
Юпітер **	45,3	47,9	84,6	64,1	100,4	84,0
Трефлан + Юпітер**	45,7	46,3	81,8	64,4	102,3	85,5
<i>Середнє</i>	51,5	51,3	—	121,46	109,9	—
<i>Lim</i>	42,3–53,9	46,3–56,6	—	64,1–70,7	88,7–119,6	—
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>	0,8	0,8	0,9	1,2	—
	<i>Варіант</i>	2,1	1,9	2,3	2,9	—

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

Величина вегетативної маси у період цвітіння також була найвищою у рослин люпину на контролі 1 (сорт Серпневий – 50,4 г, сорт Чабанський – 56,6 г), а найнижчою – за внесення гербіцидів по сходах (сорт Серпневий – 40,9–41,8 г, сорт Чабанський – 46,3–47,9 г) і на контролі 2 без прополювання і гербіцидів (41,7 і 46,6 г, відповідно). За внесення гербіциду Стомп 330 рослини поступалися за масою контролю 1 на 6,5–8,3 г, а на всіх інших варіантах – на 0,7–5,0 г.

Рослини люпину на ділянках зі застосуванням гербіцидів Фронт'єр Оптіма та бакових сумішей Харнес + Юпітер і Прометрекс + Юпітер за величиною вегетативної маси частково поступалися варіанту із ручною прополкою: у сорту Серпневий вона становила 95,4–98,6 % від контролю 1, а у сорту Чабанський – 94,5–95,9 % відповідно.

Від періоду «цвітіння» до фази «блискучих бобів» одночасно із інтенсивним нарощуванням вегетативної маси здійснюється утворення бобів. Динаміка нарощування біомаси при цьому значно більша, ніж у період до «цвітіння». Наприкінці фази «блискучих бобів» закінчується приріст рослин люпину у висоту, площа листкової поверхні, розмір і маса бобів та загалом зелена маса набуває максимального значення. Цей період найкритичніший для формування врожайності як зеленої маси, так і насіння [51, 53]. Вимірювання нами висоти рослин показало, що вони майже на всіх варіантах із застосуванням гербіцидів були близькі за значенням цього показника до контролю 1. За оприскування посівів сорту Серпневий гербіцидами Трефлан, Харнес, баковими сумішами Харнес + Юпітер і Прометрекс + Юпітер, а сорту Чабанський – Трефлан, Фронт'єр Оптіма і Прометрекс висота рослин незначно перевищувала контроль 1. Тільки на ділянках, де використовували гербіцид Стомп 330, рослини сорту Серпневий відставали від контролю 1 на 3,4 см, а сорту Чабанський на 2,9 см. За внесення гербіцидів по сходах рослини поступалися контролю 1, наприклад у сорту Серпневий на 4,2–5,6 см. Слід зазначити, що порівняно із фазою «цвітіння» різниця між значенням висоти рослин контролю 1 і варіантів із внесенням гербіцидів скоротилася. Якщо

раніше вона коливалась від 0,9 до 9,3 см у рослин сорту Серпневий і від 1,7 до 10,5 у сорту Чабанський, то у фазу «блискучих бобів» навіть на тих варіантах, що поступалися контролю 1, не перевищувала 5,6 см. Це можна пояснити послабленням з часом дії гербіцидів і подоланням рослинами люпину їх негативного впливу. Найнизькорослішими виявили рослини варіанту без прополювання і без гербіцидів, де висота становила від контролю 1 91,0 % у сорту Серпневий і 93,7 % у сорту Чабанський.

Вегетативна маса рослин у фазу «блискучих бобів» значно збільшилася і досягла свого максимального значення. У рослин контролю 1 вона була найбільшою і становила 104,8 г у сорту Серпневий і 119,6 г у сорту Чабанський. Низькі значення отримані за внесення гербіцидів по сходах: сорт Серпневий – 85,6–87,5 г і сорт Чабанський – 100,4–102,3 г. Маса рослин варіантів за внесення таких гербіцидів, як Стомп 330 і бакової суміші Трефлан + Юпітер (до сходів), дорівнювала 87,9–88,0 і 89,5–89,9 % порівняно до контролю 1. Всі інші варіанти за значенням показників маси рослин були близькими до контролю 1. Найбільшу масу рослин визначено за застосування гербіцидів Фронт'єр Оптіма, Харнес і Прометрекс + Юпітер (100,4; 101,8 і 100,3 г відповідно у сорту Серпневий та 117,0; 118,4 і 117,4 г у сорту Чабанський). Найслабкіше розвиненими виявили рослини на ділянках без ручного і хімічного прополювання, де їх маса становила лише 78,7 % у сорту Серпневий і 74,2 % у сорту Чабанський.

Визначення частки впливу факторів на розвиток вегетативної маси рослин у фазу «блискучий біб», коли люпин найбільш придатний для використання на зелений корм і сидеральне добриво, показало, що найважливішим фактором був «умови року» (61,6 %), другим за значенням був фактор «варіант (гербіцид)» (17,2 %), третім – «сорт» (15,7 %). Частка впливу інших факторів становила 5,5 % (рис. 3.4).

Показники елементів структури насінневої продуктивності рослин люпину змінювалися залежно від гербіциду і рівня забур'яненості (додаток Б 1-Б 3). В обох сортів найбільша кількість бобів на одну рослину була сформована

на контролі 1 з ручним прополюванням: сорт Серпневий – 9,8 шт., сорт Чабанський – 9,7 шт. (табл. 3.5). На кращих варіантах із застосуванням гербіцидів Харнес та бакових сумішей Харнес + Юпітер і Прометрекс + Юпітер кількість бобів становила 8,6–9,2 шт. на одну рослину. Найнижчі показники цієї ознаки отримано на контролі 2 без застосування гербіцидів і прополювання (7,0–7,5 шт. бобів). Також понижені показники відмічено і за внесення гербіцидів по сходах люпину.

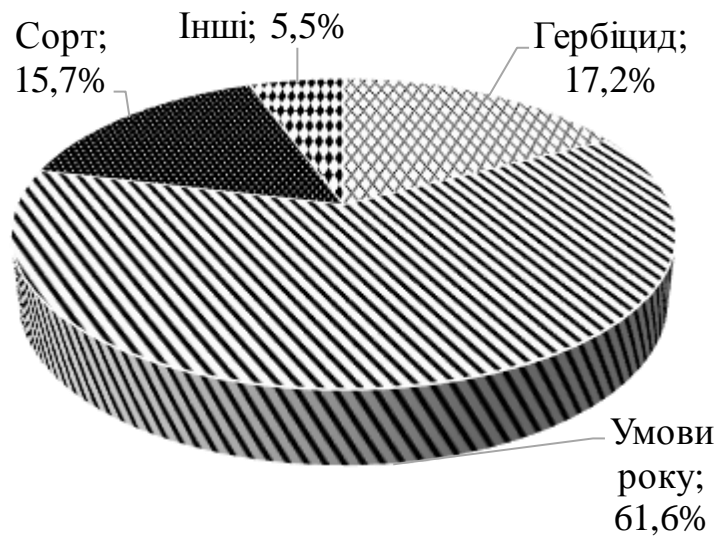


Рис. 3.4 Частка впливу факторів у формуванні вегетативної маси люпину білого, 2013–2015 рр.

Аналогічно змінюванню за варіантами кількості бобів відмічали із змінами показників кількості насінин з однієї рослини. Найвищі показники (29,9–31,4 шт.) отримано на контролі 1 із ручним прополюванням, а найнижчі – у варіанті без гербіцидів і без прополювання (21,9–23,2 шт.) за застосування гербіцидів пониженою кількістю насіння одержано за внесення препаратів по сходах люпину і Трефлану (22,8–25,6 шт.). У цілому, незначно більшу кількість насіння сформували рослини сорту Серпневий, але завдяки крупнішому насінню сорт Чабанський відрізнявся більшою насінневою продуктивністю. За кількістю насінин, що приходилася на один біб, всі варіанти мало різнилися між собою. У сорту Серпневий цей показник становив від 3,1 до 3,4 шт., а у сорту Чабанський – від 2,9 до 3,3 шт.

Таблиця 3.5

**Вплив застосування гербіцидів на насіннєву продуктивність рослин  
люпину білого, 2013–2015 рр.**

Варіант досліджу	Елементи структури продуктивності			Маса насіння з рослини	
	кількість бобів на рослині, шт.	кількість насінин на рослині, шт.	кількість насінин у бобі, шт.	г	% до контролю 1
<b>Сорт Серпневий</b>					
Ручне прополювання (контроль 1)	9,8	31,4	3,2	9,0	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	7,0	23,2	3,3	5,9	65,6
Трефлан *	8,0	25,6	3,2	7,5	83,3
Фронт'єр Оптіма *	8,4	27,1	3,2	7,9	87,8
Харнес*	8,9	30,8	3,5	8,7	96,7
Прометрекс*	8,5	28,7	3,4	8,3	92,2
Стомп 330*	8,3	26,4	3,2	7,2	80,0
Трефлан + Юпітер*	8,4	26,6	3,2	7,9	87,8
Харнес + Юпітер*	9,0	29,2	3,2	8,4	93,3
Прометрекс + Юпітер*	9,2	28,7	3,1	8,5	94,4
Юпітер **	7,6	25,2	3,3	6,7	74,4
Трефлан + Юпітер**	7,7	25,4	3,3	6,9	76,7
<i>Середнє</i>	8,4	27,4	3,3	7,7	–
<i>Lim</i>	7,0–9,8	23,2–31,4	3,1–3,5	5,9–9,0	
<b>Сорт Чабанський</b>					
Ручне прополювання (контроль 1)	9,7	29,9	3,1	9,9	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	7,5	21,9	2,9	6,7	67,7
Трефлан *	7,7	24,0	3,1	8,1	81,8
Фронт'єр Оптіма *	8,0	25,3	3,2	8,3	83,8
Харнес*	8,8	27,9	3,2	9,1	91,9
Прометрекс*	8,2	26,5	3,2	8,8	88,9
Стомп 330*	7,8	24,6	3,2	7,8	78,8
Трефлан + Юпітер*	8,1	25,8	3,2	8,7	87,9
Харнес + Юпітер*	8,6	28,4	3,3	9,1	91,9
Прометрекс + Юпітер*	8,9	29,0	3,3	9,4	94,9
Юпітер **	7,9	22,8	2,9	7,3	73,7
Трефлан + Юпітер**	7,8	23,1	3,0	7,4	74,7
<i>Середнє</i>	8,3	25,8	3,1	8,4	–
<i>Lim</i>	7,5–9,7	21,9–29,0	2,9–3,3	6,7–9,9	
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>			0,3	
	<i>Варіант</i>			0,6	

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

Внаслідок визначення маси насіння із однієї рослини встановлено, що їх продуктивність на різних варіантах в середньому за три роки становила від 5,9 до 9,0 г у сорту Серпневий і від 6,7 до 9,9 г у сорту Чабанський. Найбільшу насіннєву продуктивність отримано на контролі 1.

Проте кращі варіанти із внесенням гербіцидів, де зафіксовано високі відсотки загибелі бур'янів, частково поступались контролю 1. У сорту Серпневий продуктивність рослин становила 93,3–96,7 %, а у сорту Чабанський 91,9–94,9 % від контролю 1. Рослини люпину на забур'яненних контролі 2 (без прополювання і без гербіцидів) виявили найменш продуктивними: 65,6 % (сорт Серпневий) і 67,7 % (сорт Чабанський) від контрольного варіанту 1 (рис. 3.5).

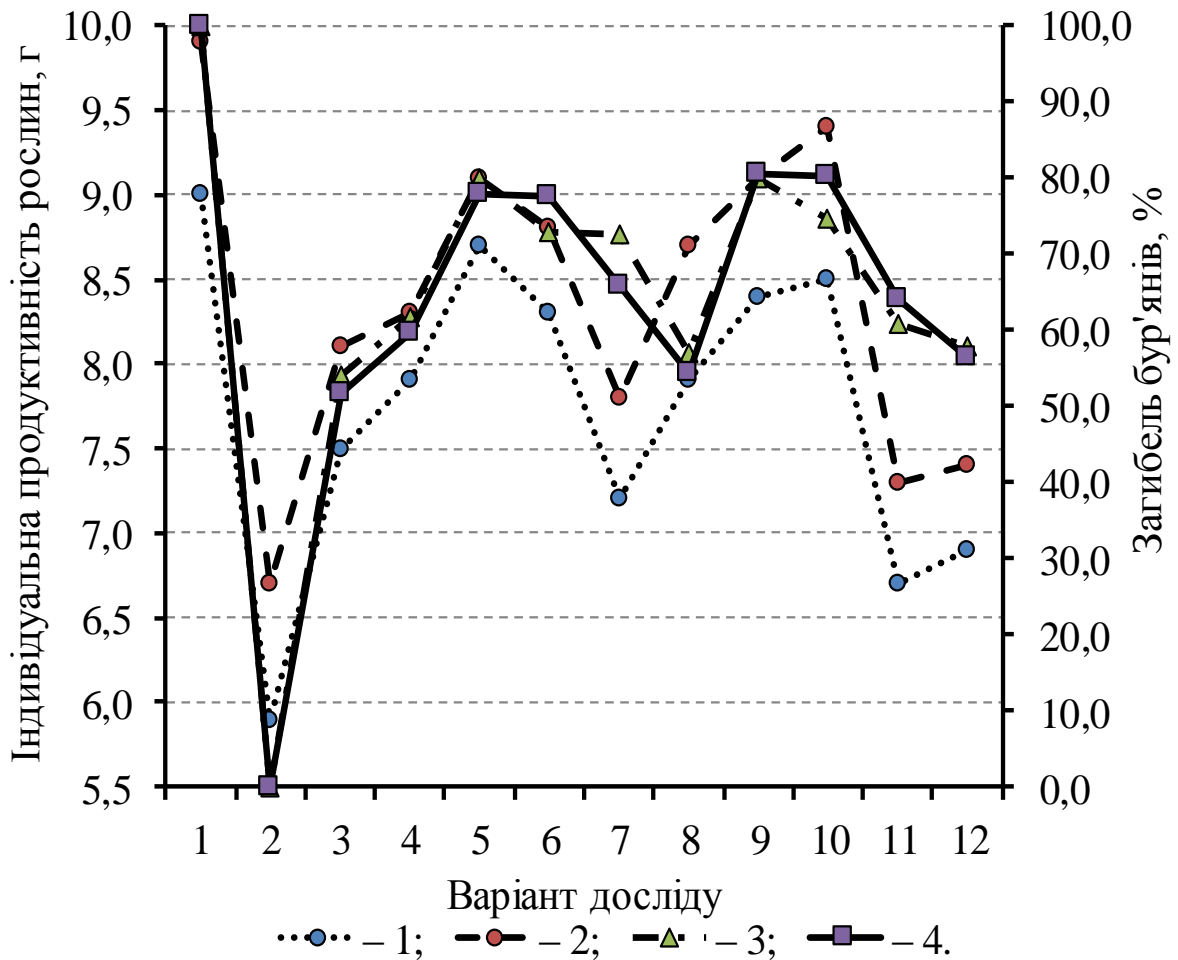


Рис. 3.5 Ефективність фітотоксичної дії гербіцидів і продуктивність рослин люпину, 2013–2015 рр.:

1 – сорт Серпневий; 2 – сорт Чабанський (продуктивність рослин);  
3 – сорт Серпневий; 4 – сорт Чабанський (загибель бур'янів).

За застосування гербіцидів найвищу масу насіння з рослини у сорту Серпневий (8,7 г) отримано на ділянках із внесенням Харнесу, у сорту Чабанський (9,4 г) – за внесення бакової суміші Прометрекс + Юпітер. Найнижчу продуктивність визначено за внесення по сходах гербіциду Юпітер і бакової суміші Трефлан + Юпітер: сорт Серпневий – 6,7 і 6,9 г, а сорт Чабанський – 7,3 і 7,4 г відповідно. Це пояснюється тим, що тут відбилась пригнічуюча дія гербіцидів на рослинах люпину. Вони відставали у розвитку як від рослин контролю 1, так і варіантів із внесенням гербіцидів до появи сходів. Також слід відмітити варіант із застосуванням гербіциду Стомп 330, не зважаючи на досить високу загибель бур'янів (в середньому біля 70,0 %), зафіксовано понижену насінневу продуктивність рослин люпину.

Урожайність насіння у люпину білого у значному ступені визначається умовами вирощування. У різні роки, що відрізняються за температурним режимом і кількістю опадів, особливо у критичні для розвитку рослин люпину періоди, вона може змінювалась у двічі. За час проведення досліджень урожайність значно різнилася і досягала у 2013 р. на контролі 1 із ручним прополюванням до 4,06 т/га у сорту Серпневий і до 4,45 т/га у сорту Чабанський (табл. 3.6). У 2014 р. урожайність на контролі 1 становила 3,78 і 4,18 т/га та у 2015 р. – до 2,99 і 3,36 т/га, а в середньому за три роки – 3,61 і 4,00 т/га (сорт Серпневий і Чабанський відповідно). Всі інші варіанти досліду поступалися контролю 1 з ручним прополюванням та врожайність там коливалась від 2,42 до 3,50 т/га у сорту Серпневий та від 2,72 до 3,87 т/га у сорту Чабанський. Перше і друге місце в середньому за три роки за урожайністю за застосування гербіцидів займало внесення Харнесу і бакової суміші Прометрекс + Юпітер (сорт Серпневий – 3,50 і 3,49 т/га, сорт Чабанський – 3,83 і 3,87 т/га); і поступалися контролю 1 на 0,11–0,12 і 0,17–0,13 т/га відповідно. Також хороші результати забезпечило внесення гербіциду Прометрекс і бакової суміші Харнес + Юпітер. Найнижчі результати отримано на ділянках без механічного і хімічного прополювання, тобто на найбільш забур'яненних. Врожайність насіння на цих ділянках становила 2,42 т/га у сорту Серпневий і 2,72 т/га у сорту Чабанський або тільки 67,0 і 68,0 % від контролю.

Таблиця 3.6

## Урожайність насіння люпину білого, т/га

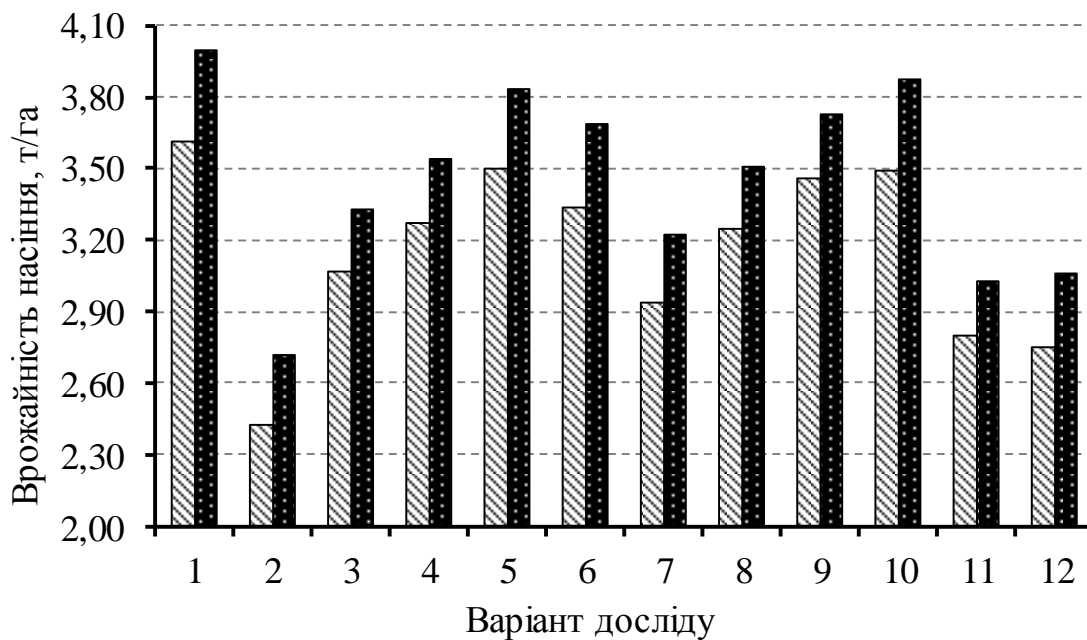
Варіант дослідів	Сорт Серпневий					Сорт Чабанський				
	Рік			Се- реднє	% до конт- ролю1	Рік			Се- реднє	% до конт- ролю1
	2013	2014	2015			2013	2014	2015		
Ручне прополювання (контроль 1)	4,06	3,78	2,99	3,61	100,0	4,45	4,18	3,36	4,00	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	2,91	2,62	1,74	2,42	67,0	3,09	2,86	2,22	2,72	68,0
Трефлан*	3,55	3,17	2,49	3,07	85,0	3,71	3,60	2,69	3,33	83,3
Фронт'єр Оптіма*	3,62	3,38	2,80	3,27	90,6	3,90	3,81	2,90	3,54	88,5
Харнес*	3,98	3,57	2,94	3,50	97,0	4,22	3,99	3,27	3,83	95,8
Прометрекс*	3,72	3,51	2,82	3,34	92,5	4,10	3,90	3,06	3,69	92,3
Стомп 330*	3,34	3,18	2,31	2,94	81,4	3,65	3,42	2,58	3,22	80,5
Трефлан + Юпітер*	3,67	3,41	2,67	3,25	90,0	3,95	3,71	2,88	3,51	87,8
Харнес + Юпітер*	3,85	3,70	2,83	3,46	95,8	4,28	3,85	3,05	3,73	93,3
Прометрекс + Юпітер*	3,98	3,59	2,90	3,49	96,7	4,32	4,03	3,27	3,87	96,8
Юпітер**	3,25	3,12	2,04	2,80	77,6	3,45	3,20	2,43	3,03	75,8
Трефлан + Юпітер**	3,04	2,99	2,22	2,75	76,2	3,40	3,24	2,53	3,06	76,5
<i>Середнє</i>	3,58	3,34	2,56	3,16		3,88	3,65	2,85	3,46	
<i>Lim</i>	2,91– 4,06	2,62– 3,78	1,74– 2,99	2,42– 3,61	–	3,09– 4,45	2,86– 4,18	2,22– 3,36	2,72– 4,00	–
НІР <sub>05</sub>	<i>Рік</i>	0,06								
	<i>Сорт</i>	0,03								
	<i>Варіант</i>	0,08								

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

Урожайність насіння люпину залежала від ефективності дії гербіцидів за знищення бур'янів. На варіантах із максимальним відсотком загибелі бур'янів було отримано і найвищу урожайність (рис. 3.6).

На окремих варіантах була відмічена пригнічуюча дія гербіцидів і на рослини люпину. Внесення гербіцидів по сходах негативно вплинуло як на

розвиток рослин люпину, так і формування урожайності: вона була найнижчою серед варіантів із внесенням гербіцидів і становила у сорту Серпневий – 2,80 і 2,75 т/га, а у сорту Чабанський – 3,03 і 3,06 т/га. На варіанті із внесенням гербіциду Стомп 330 урожайність була найнижчою серед варіантів із внесенням гербіцидів до появи сходів, її величина становила 2,94 т/га (сорт Серпневий) і 3,22 т/га (сорт Чабанський).



▨ – сорт Серпневий; ■ – сорт Чабанський.

Рис. 3.6 Урожайність насіння люпину білого залежно від дії гербіцидів, 2013–2015 рр.:

1. Ручне прополювання (контроль 1); 2. Без гербіцидів і прополювання (контроль 2); 3. Трефлан \*; 4. Фронт'єр Оптіма \*; 5. Харнес \*;
6. Прометрекс \*; 7. Стомп 330 \*; 8. Трефлан + Юнітер \*;
9. Харнес + Юнітер \*; 10. Прометрекс + Юнітер \*; 11. Юнітер \*\*;
12. Трефлан + Юнітер \*\*;

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

Таким чином, урожайність насіння люпину білого сильно залежала від умов вирощування, а саме як від погодних умов року, так і від елементів технології, зокрема, застосування гербіцидів. Частка впливу фактору «умови року» була найбільшою і становила 53,7 %, а частка впливу фактору «гербіцид» – 36,2 % (рис. 3.7). Частка фактору «сорт» сягала лише 7,4 %, а інших – 2,7 %.

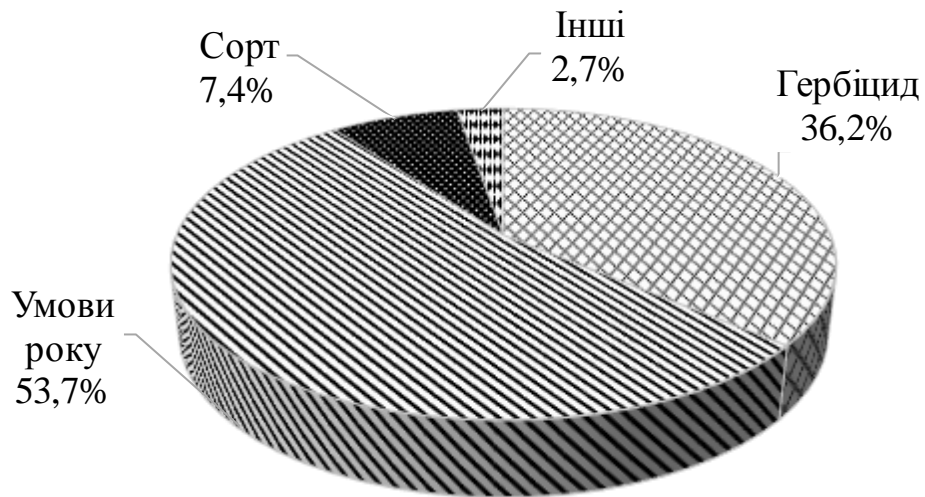


Рис. 3.7 Частка впливу факторів у формуванні урожайності насіння люпину білого, 2013–2015 рр.

Сорт люпину білого Серпневий скоростиглий із тривалістю періоду вегетації 100–105 діб, а Чабанський середньостиглий – 110–115 діб. Застосування гербіцидів на посівах не вплинуло як на тривалість всього періоду вегетації, так і окремих його фаз. В досліді відбилось одночасне проходження фаз розвитку люпину. Тільки на забур'янених ділянках варіанту без застосування гербіцидів і без ручного прополювання визначено затягнене (у середньому на 5 діб) і недружнє досягання насіння.

Таким чином, при виборі гербіцидів треба комплексно оцінювати результативність їх дії, тобто враховувати як ефективність знищення бур'янів, так і вплив на рослини люпину. Основним критерієм оцінки, особливо у насінницьких посівах, повинна бути величина отриманої урожайності насіння і якість посівного матеріалу.

### Висновки до розділу 3

1. Склад бур'янів, поширених на посівах люпину, значно різнився за роками проведення досліджень, що дозволило встановити ефективність дії гербіцидів із знищення різних видів бур'янів. Для покращення результативності

гербициди треба підбирати з урахуванням видового складу бур'янів, поширених на конкретних полях.

2. Найбільшу ефективність із знищення бур'янів виявили при застосуванні таких гербицидів та їх бакових сумішей: Харнес + Юпітер, Харнес, Прометрекс + Юпітер, Прометрекс і Стомп 330. Загибель бур'янів при обліку за перший і другий строки становила у середньому за три роки 80,1 і 78,5 %; 79,1 і 76,3 %; 77,4 і 75,3 %; 74,8 і 70,2 %; 69,2 і 71,9 % відповідно.

3. Внесення гербицидів впливало не лише на чисельність бур'янів, але також і пригнічувало розвиток тих рослин бур'янів, які не були знищені. Пригнічуюча дія більшості гербицидів на ріст і розвиток рослин бур'янів найбільшою мірою відбувалася продовж першого місяця після внесення.

4. Найбільша маса насіння з рослини отримана на контролі 1 із ручним прополюванням: сорт Серпневий – 9,0 г, сорт Чабанський – 9,9 г, на кращих варіантах із внесенням гербицидів – до 8,7 г та 9,4 г відповідно. Рослини люпину на забур'янених ділянках (без прополювання і гербицидів) виявилися найменш продуктивними: 65,6 % (сорт Серпневий) і 67,7 % (сорт Чабанський) від контрольного варіанту 1 з ручним прополюванням.

5. Найвищу урожайність насіння серед варіантів із внесенням гербицидів забезпечило застосування Харнесу і бакової суміші Прометрекс+Юпітер (сорт Серпневий – 3,50 і 3,49 т/га, сорт Чабанський – 3,83 і 3,87 т/га відповідно). Внесення гербицидів по сходах негативно вплинуло на формування урожайності: вона була найнижчою серед всіх варіантів із застосуванням гербицидів і становила у сорту Серпневий – 2,80 і 2,75 т/га, а у сорту Чабанський – 3,03 і 3,06 т/га. На ділянках цих варіантів також спостерігали затримку росту й розвитку рослин люпину, що особливо просліджувалося у першій половині вегетації.

За матеріалами цього розділу автором опубліковано праці:

1. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Байдюк Т. О. Використання гербицидів та їх вплив на чисельність і розвиток бур'янів в посівах люпину білого.

Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський. 2017. Випуск 26, Частина 1. С. 30–37 (авторство 60,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

2. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Ефективність дії гербіцидів на посівах люпину білого залежно від видового складу бур'янів. Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету, «Агробіологія». Біла Церква. 2017. № 1 (131). С. 182–188 (авторство 70,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

3. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Байдюк Т. О. Сорти кормового люпину селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» та окремі елементи технології їх вирощування. Вісник Уманського Національного університету садівництва. Умань. 2017. № 2. С. 14–19 (авторство 40,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

4. Левченко Т. М., Вересенко О. М., Брухаль Ф. Й. Вплив гербіцидів на формування вегетативної маси і насінневої продуктивності люпину. Електронний журнал: «Наукові доповіді НУБіП України». № 1 (71), 2018 (авторство 50,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

5. Левченко Т. М., Вересенко О. М. Оцінка дії гербіцидів по знищенню бур'янів на посівах люпину білого. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції. (Харків, 23–24 жовтня 2017 року). Харків, 2017. С. 215–216 (авторство 80,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено тези та матеріали до друку).

## РОЗДІЛ 4

### ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ І ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО

#### 4.1 Залежність посівних якостей насіння від застосування гербіцидів

Для визначення ефективності дії гербіцидів і доцільності їх застосування на виробничих посівах у першу чергу оцінюють результативність знищення бур'янів і рівень врожайності сільськогосподарських культур. Проте при вирощуванні різних культур на насіння також важливо, особливо в первинних ланках насінневого процесу, встановити вплив гербіцидів на посівні і врожайні властивості насіння. Люпин відрізняється підвищеною чутливістю до гербіцидів. Проте питання їх впливу на посівні якості насіння люпину, від яких значно залежить величина майбутнього урожаю, до теперішнього часу практично не вивчено.

Цінність насіння, як посівного матеріалу, залежить від комплексу його якостей, які визначаються генетичними чинниками та умовами зовнішнього середовища у період їх формування, розвитку і зберігання. Придатність насіння для сівби характеризується посівними якістьми та урожайними властивостями. Посівні якості насіння – це сукупність біологічних, фізико-механічних, господарських та інших ознак, що визначають його придатність до сівби, одними із найважливіших є такі ознаки, як енергія проростання, схожість та маса 1000 насінин. Деякі вчені розглядають енергію проростання як основний показник біологічної повноцінності насіння, тому що він дає чіткіше уявлення про польову схожість насіння, ніж лабораторна схожість. Енергія проростання є якісним показником життєздатності насіння. Насіння із високою енергією проростання дає дружні сходи, які менше пригнічуються бур'янами, а надалі сильніші рослини, що є більш стійкішими до несприятливих чинників довкілля та мають вищу продуктивність і забезпечують отримання високих врожаїв [53, 63, 119].

Визначення енергії проростання проводили в лабораторних умовах на третій день після висіву насіння. Енергія проростання насіння контролю 1 з ручним прополованням у середньому за роки досліджень становила 87,3 % у сорту Серпневий і 89,4 % у сорту Чабанський, а у насіння, вирощеного на фоні внесення гербіцидів, її значення змінювалося від 85,0 до 88,7 % і від 87,3 до 90,2 % відповідно (табл. 4.1). Застосування гербіцидів по сходах люпину вплинуло на зниження енергії проростання порівняно до контролю 1 приблизно на 2,0 %. На інших варіантах, де обприскування проводили до появи сходів, її значення було близьким до контролю 1. Найнижчі показники отримано на контролі 2 без внесення гербіцидів і без прополовання (сорт Серпневий – 84,5 % і сорт Чабанський – 86,9 %). Таким чином, застосування гербіцидів до появи сходів не впливало негативно на енергію проростання насіння, а забур'яненість посівів викликала її пониження порівняно до контролю 1 з ручним прополованням на 2,8 % у сорту Серпневий і на 2,5 % у сорту Чабанський.

Ще одним важливим показником якості й життєздатності насіння є його схожість. Розрізняють її лабораторну і польову. Зазвичай, лабораторна схожість насіння завдяки кращим умовам пророщування є вищою за польову. Понижена лабораторна схожість насіння свідчить про те, що різниця між нею і польовою схожістю буде значною. Вважається, що чим нижча лабораторна схожість, тим нижчим і гіршим буде урожай, отриманий з такого насіння [95]. У люпину лабораторна схожість визначається кількістю насіння, що нормально проросло на десяту добу після висіву. Згідно вимог ДСТУ 2240–093 кондиційне насіння люпину білого розсадників первинного насінництва (добазові категорії) повинно мати схожість не нижче 87,0 %.

Визначення лабораторної схожості показало, що на всіх варіантах насіння відповідало вимогам ДСТУ 2240–093. Кращі результати отримали на варіантах із внесенням гербіциду Харнес і бакових сумішей Харнес + Юпітер, Прометрекс + Юпітер, а найнижчі показники мало насіння контролю 2 без застосування гербіцидів і без прополовання (сорт Серпневий – 91,4 %, сорт Чабанський – 92,0 %).

Таблиця 4.1

**Енергія проростання і лабораторна схожість насіння люпину білого  
залежно від дії гербіцидів, середнє за 2013–2015 рр.**

Варіант дослідю	Енергія проростання		Схожість	
	%	% до конт-ролю1	%	% до конт-ролю1
<b>Сорт Серпневий</b>				
Ручне прополювання ( <i>контроль 1</i> )	87,3	100,0	93,7	100,0
Без гербіцидів і прополювання ( <i>контроль 2</i> )	84,5	96,8	91,4	97,5
Трефлан *	86,4	99,0	92,8	99,0
Фронтєр Оптіма *	86,1	98,7	92,7	98,9
Харнес *	87,7	100,5	94,0	100,3
Прометрекс *	87,9	100,7	93,6	99,9
Стомп 330 *	86,4	99,0	92,5	98,7
Трефлан + Юпітер *	87,5	100,2	93,1	99,4
Харнес + Юпітер *	88,7	101,6	94,2	100,5
Прометрекс + Юпітер *	88,4	101,3	93,8	100,1
Юпітер **	85,2	97,6	92,2	98,3
Трефлан + Юпітер **	85,0	97,4	91,9	98,1
<i>Середнє</i>	86,8		93,0	
<i>Лім</i>	84,5–88,7	–	91,4–94,2	–
<b>Сорт Чабанський</b>				
Ручне прополювання ( <i>контроль 1</i> )	89,4	100,0	93,8	100,0
Без гербіцидів і прополювання ( <i>контроль 2</i> )	86,9	97,2	92,0	98,1
Трефлан *	88,2	98,7	93,4	99,6
Фронтєр Оптіма *	88,2	98,7	93,1	99,3
Харнес *	89,1	99,7	94,5	100,7
Прометрекс *	90,3	101,0	94,1	100,3
Стомп 330 *	88,7	99,2	93,4	99,6
Трефлан + Юпітер *	89,5	100,1	94,1	100,3
Харнес + Юпітер *	89,7	100,3	94,8	100,1
Прометрекс + Юпітер *	90,1	100,8	94,4	100,6
Юпітер **	87,3	97,7	92,5	98,6
Трефлан + Юпітер **	87,5	97,9	92,3	98,4
<i>Середнє</i>	88,8		93,5	
<i>Лім</i>	87,3–90,3		92,0–94,8	
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>	0,6		
	<i>Варіант</i>	1,1		

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

Зниження схожості спостерігали при внесенні гербіцидів по сходах люпину: сорти Серпневий і Чабанський – 90,9–92,2 % і 92,3–92,5 % відповідно. При проведенні ручного прополювання, схожість становила 93,7–93,8 %. У цілому за схожістю насіння різниця між варіантами була не дуже значною, між максимальною і мінімальною і не перевищувала 3,3 % у сорту Серпневий і 2,8 % у сорту Чабанський.

Графічне зображення на рисунку 4.1 дозволяє краще порівняти посівні якості сортів Серпневий і Чабанський. Видно, що енергія проростання і схожість насіння у обох сортів змінювалася залежно від внесеного гербіциду. Проте особливостей сортових реакцій на застосування гербіцидів не встановлено. У обох сортів виявлені майже аналогічні зміни показників цих ознак. Загалом енергія проростання у сорту Чабанський була приблизно на 2,0 % вищою, ніж у сорту Серпневий, а лабораторна схожість насіння мала практично однакові показники.

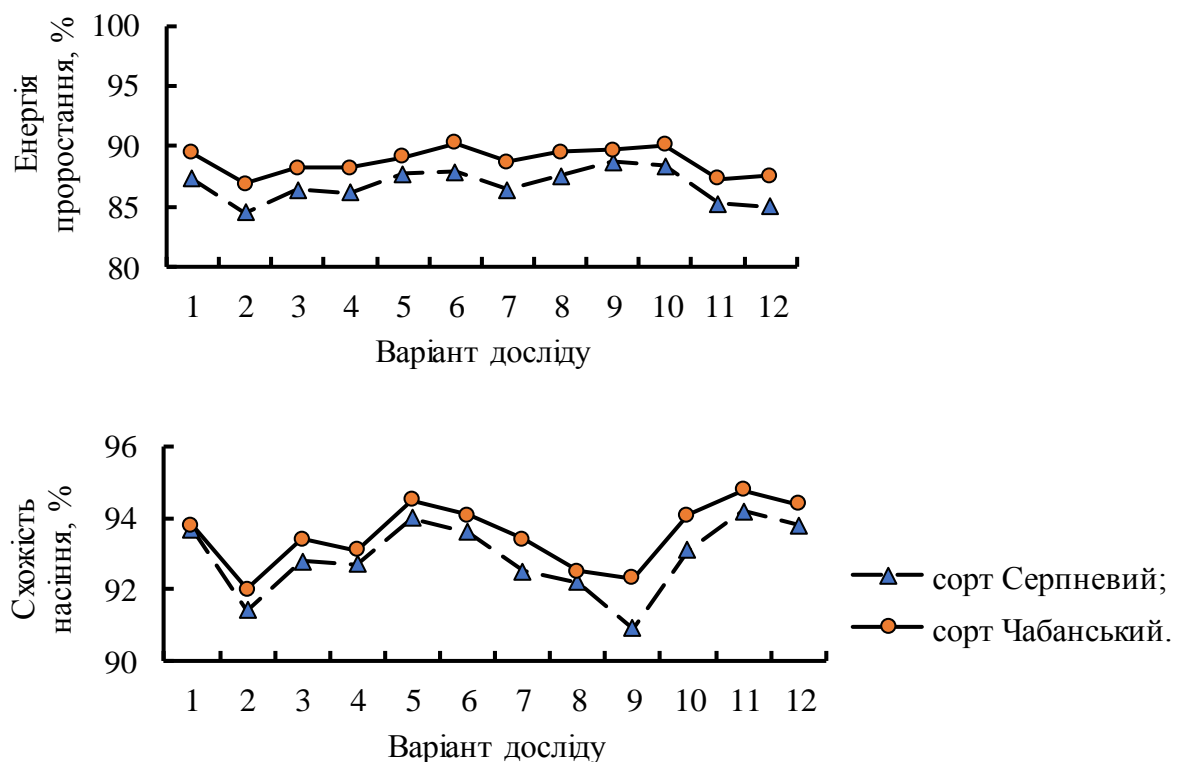


Рис. 4.1 Енергія проростання і лабораторна схожість насіння залежно від дії гербіцидів, 2013–2015 рр.

Маса 1000 насінин – показник крупності і виповненості повітряно-сухого насіння, виражений у грамах, який може значно розрізнятися в межах різних сортів одного і того ж виду рослин. Визначають її для правильного розрахунку норми висіву насіння. Від маси 1000 насінин і запасів поживних речовин в сім'ядолях залежать якість і розвиток сходів. Чим крупніше і важче насіння, тим краще розвинений зародок, а рослини, що вирости з такого насіння, будуть більш високопродуктивними. За даними І. П. Проскури [221] встановлено залежність урожайних властивостей люпину від крупності насіння, сівба крупною фракцією забезпечує більший урожай порівняно з дрібною, а також, особливо за несприятливих погодних умовах весняного періоду, – вищу польову схожість насіння.

Встановили, що внесення гербіцидів на посівах люпину до появи сходів на більшості варіантів не спричинило суттєвого негативного впливу на формування маси 1000 насінин, де вона коливалась від 96,8 до 102,1 % до контролю 1 у сорту Серпневий, від 98,5 до 100,9 % у сорту Чабанський (табл. 4.2). Проте застосування гербіциду Стомп 330 до появи сходів вплинуло до більшого зниження показників цієї ознаки, відповідно по сортах на 18 і 10 г або на 6,4 і 3,1 % порівняно до контролю 1 з ручним прополюванням.

Більше зниження отримано за внесення препаратів по сходах, де маса 1000 насінин становила: гербіцид Юпітер – сорт Серпневий – 91,1 %, сорт Чабанський – 95,7 %; суміші Трефлан + Юпітер – 92,5 і 95,1 % відповідно до контролю 1. На варіанті без використання гербіцидів і без прополювання маса 1000 насінин була найменшою та становила по сортах 247 і 325 г або 87,9 і 92,3 % відповідно, що пояснюється значною засміченістю посівів бур'янами, які погіршували режим живлення і вологозабезпечення, а також умови для здійснення ефективного фотосинтезу рослинами люпину. Слід відмітити, що у сорту Серпневий гербіциди викликали значніші зміни порівняно з контролем 1, ніж у сорту Чабанський.

Якщо енергія проростання і схожість насіння в досліді практично мало змінювалася за роками досліджень, то величина маси 1000 насінин вже сильніше залежала від умов року вирощування (додаток В 1-В 3).

Таблиця 4.2

**Маса 1000 насінин та їх виповненість у люпину білого залежно від дії гербіцидів, середнє за 2013–2015 рр.**

Варіант досліджу	Маса 1000 насінин		Виповненість насіння, %
	г	% до контролю <sup>1</sup>	
<b>Сорт Серпневий</b>			
Ручне прополювання (контроль 1)	281	100,0	97,9
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	247	87,9	86,1
Трефлан *	280	99,6	97,9
Фронтєр Оптіма *	285	101,4	99,3
Харнес *	272	96,8	94,8
Прометрекс *	278	98,9	96,9
Стомп 330 *	263	93,6	91,6
Трефлан + Юпітер *	287	102,1	100,0
Харнес + Юпітер *	275	97,9	95,8
Прометрекс + Юпітер *	283	100,7	98,0
Юпітер **	256	91,1	89,2
Трефлан + Юпітер **	260	92,5	90,6
<i>Середнє</i>	272	—	94,8
<i>Лім</i>	247–287	—	86,1–100,0
<b>Сорт Чабанський</b>			
Ручне прополювання (контроль 1)	325	100,0	99,1
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	302	92,9	92,1
Трефлан *	328	100,9	100,0
Фронтєр Оптіма *	324	99,7	98,8
Харнес *	320	98,5	97,6
Прометрекс *	322	99,1	98,2
Стомп 330 *	315	96,9	96,0
Трефлан + Юпітер *	328	100,9	100,0
Харнес + Юпітер *	320	98,5	97,6
Прометрекс + Юпітер *	322	99,1	98,2
Юпітер **	311	95,7	94,8
Трефлан + Юпітер **	309	95,1	94,2
<i>Середнє</i>	319	—	97,2
<i>Лім</i>	302–328	—	92,1–100,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>	4,9	—
	<i>Варіант</i>	12,1	—

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

У врожайніші 2013 і 2014 рр., коли рослини формували більшу кількість бобів і насіння, маса 1000 насінин була меншою, ніж у 2015 р., що чітко простежується на прикладі сорту Серпневий на графічному зображенні (рис. 4.2). Проте на забур'яненому варіанті без прополювання і без гербіцидів маса 1000 насінин завжди в досліді була найменшою, хоч там була і найнижча урожайність. Це пояснюється тим, що при загальному слабкому розвитку, внаслідок впливу негативних чинників на рослини, відбувається одночасне зниження показників всіх елементів структури продуктивності.

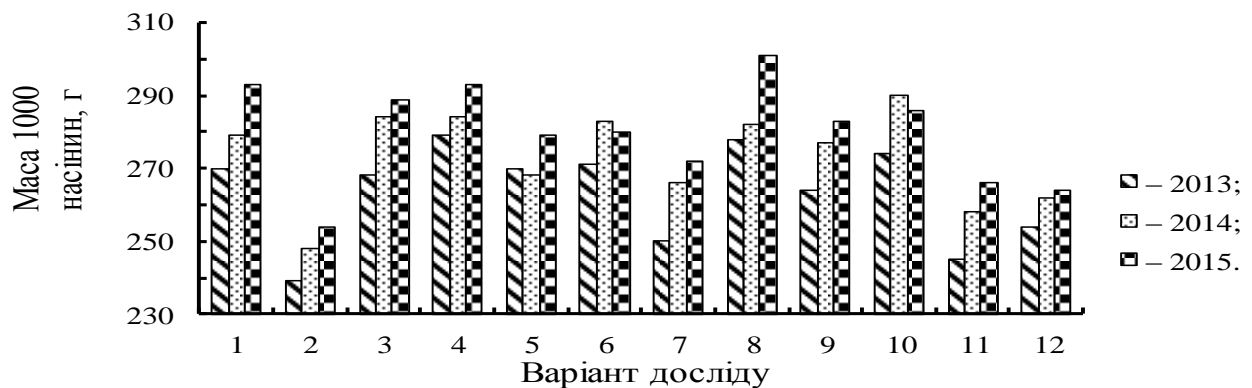


Рис. 4.2 Маса 1000 насінин сорту Серпневий залежно від дії гербіцидів:

1. Ручне прополювання (контроль 1); 2. Без гербіцидів і прополювання (контроль 2); 3. Трефлан \*; 4. Фронт'єр Оптіма \*; 5. Харнес \*;
6. Прометрекс \*; 7. Стомп 330 \*; 8. Трефлан + Юпітер \*;
9. Харнес + Юпітер \*; 10. Прометрекс + Юпітер \*; 11. Юпітер \*\*;
12. Трефлан + Юпітер \*\*;

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

Аналіз виповненості насіння, яку розраховували у відсотках від показників варіанту з найкрупнішим насінням, показав, що наповноцінніше насіння отримано на контролі 1 із ручним прополюванням (97,9–99,1 %) та на варіантах із застосуванням таких гербіцидів, як Трефлан, Фронт'єр Оптіма і бакових сумішей Трефлан + Юпітер, Прометрекс + Юпітер (97,9–100,0 %). Виповненість насіння з варіанту без внесення гербіцидів і без прополювання була найменшою і становила у сорту Серпневий 86,1 %, а у сорту Чабанський – 92,1 %. Також понижено виповненість відмічали у насіння з варіантів, де застосовували внесення гербіцидів після появи сходів (рис. 4.3). У сорту

Серпневий найвиповненіше насіння отримало за застосування суміші гербіцидів Трефлан + Юпітер (до сходів), а у сорту Чабанський – Трефлан і Трефлан + Юпітер (до сходів).

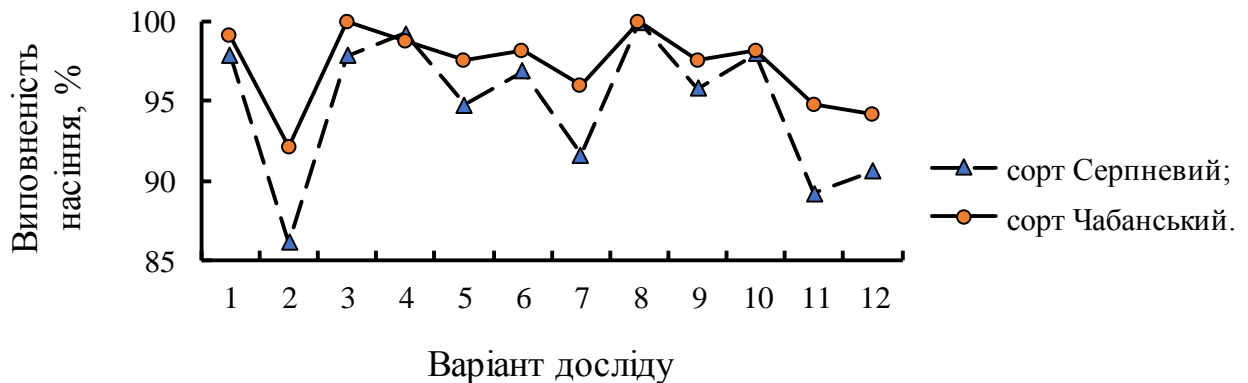


Рис. 4.3 Вивоненість насіння залежно від дії гербіцидів, 2013–2015 рр.

1. Ручне прополювання (контроль 1); 2. Без гербіцидів і прополювання (контроль 2); 3. Трефлан \*; 4. Фронт'єр Оптіма \*; 5. Харнес \*;
6. Прометрекс \*; 7. Стомп 330 \*; 8. Трефлан + Юпітер \*;
9. Харнес + Юпітер \*; 10. Прометрекс + Юпітер \*; 11. Юпітер \*\*;
12. Трефлан + Юпітер \*\*;

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

У процесі проростання насіння і розвитку проростків вирізняють три періоди: гетеротрофний, мезотрофний і автотрофний [149]. У гетеротрофний період розвитку проросток використовує тільки поживні речовини насіння. Впродовж мезотрофного періоду відбувається перехід від використання запасів материнського насіння до автотрофного. Від того, наскільки запас поживних речовин є повноцінним, залежать характер і інтенсивність біохімічних процесів не тільки під час проростання, але і впродовж подальшого розвитку рослин. Повноцінність поживних речовин насіння визначається їх хімічним складом. Так, за результатами досліджень ряду авторів встановлено, що вміст білка у насінні має суттєвий вплив на посівні якості насіння. За їх даними, насіння із більшим вмістом білка відрізнялися кращими посівними якостями [207].

Люпин характеризується підвищеною азотофіксуючою здатністю, завдяки чому відбувається перетворення атмосферного азоту на білкові речовини, що й визначає його цінність як кормової і сидеральної культури.

Вміст протеїну у насінні і зеленій масі залежить як від біологічних особливостей різних сортів, так і від умов вирощування. За його високим вмістом і кормовою цінністю люпин практично не поступається сої. Проте насіння люпину характеризуються низьким вмістом інгібіторів трипсину та фітогемаглютенінів, що робить його придатним для використання на корм тваринам без попередньої термічної обробки [188, 189, 255].

З метою виявлення впливу гербіцидів на формування хімічного складу насіння люпину та його зв'язку із посівними якостями проведені аналізи із визначення вмісту протеїну, олії та інших речовин (додаток В 4-В 5). Визначення вмісту протеїну показало, що сорт Чабанський відрізняється дещо більшим його вмістом порівняно із сортом Серпневий, наприклад, у насіння з контролю 1 – на 0,20 %. За результатами аналізу не можна виявити закономірностей зміни вмісту протеїну під впливом гербіцидів. Проте у насіння обох сортів з варіанту без гербіцидів і прополювання було встановлено найнижчий вміст протеїну: сорт Серпневий – 36,81 %, сорт Чабанський – 36,44 % (табл. 4.3), що підтвердило негативну дію засміченості посівів бур'янами не тільки на розвиток рослин та врожайність люпину, але і на формування якості насіння.

Кормову та поживну цінність насіння люпину також визначає вміст олії та її повноцінність за складом. Люпин білий, порівняно з іншими видами, має підвищений вміст олії, у склад якої входять п'ять жирних кислот: пальмітинова, ліноленова, лінолева, олеїнова і стеаринова. Також він лідирує за сумарним вмістом біологічно цінних поліненасичених кислот [40, 320].

За вмістом олії у насінні сорт Серпневий перевищував сорт Чабанський у середньому на 0,95 %. За різницею між варіантами не було встановлено залежності вмісту олії від застосування гербіцидів. У насінні сорту Серпневий її вміст на контролі 1 становив у середньому за три роки 10,18 %, а у сорту Чабанський – 9,20 %, а на варіантах із внесенням гербіцидів дорівнював 10,05–10,29 % і 9,09–9,28 % відповідно. Навіть насіння із варіанту без прополювання і гербіцидів за вмістом олії не поступалося іншим варіантам: сорт Серпневий – 10,20 %, сорт Чабанський – 9,21 %.

Таблиця 4.3

**Вміст у насінні люпину білого протеїну і олії залежно від застосування гербіцидів, середнє за 2013–2015 рр.**

Варіант досліджу	Вміст протеїну		Вміст олії	
	%	% до конт-ролю <sup>1</sup>	%	% до конт-ролю <sup>1</sup>
<b>Сорт Серпневий</b>				
Ручне прополювання (контроль 1)	37,10	100,0	10,18	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	36,81	99,2	10,20	100,2
Трефлан *	37,07	99,9	10,12	99,4
Фронт'єр Оптіма *	37,15	100,1	10,08	99,0
Харнес *	37,08	100,0	10,09	99,1
Прометрекс *	37,13	100,1	10,19	100,1
Стомп 330 *	36,99	99,7	10,07	98,9
Трефлан + Юпітер *	37,05	99,9	10,13	99,5
Харнес + Юпітер *	37,10	100,0	10,12	99,4
Прометрекс + Юпітер *	37,12	100,1	10,29	101,1
Юпітер **	37,06	99,9	10,21	100,3
Трефлан + Юпітер **	37,00	99,7	10,05	98,7
<i>Середнє</i>	37,06	–	10,14	–
<i>Lim</i>	36,81–37,15	–	10,02–10,29	–
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,10	–	0,10	–
<i>S<sub>x</sub></i>	0,03	–	0,10	–
<i>S</i>	0,10	–	0,02	–
<b>Сорт Чабанський</b>				
Ручне прополювання (контроль 1)	37,30	100,0	9,20	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	36,44	97,7	9,21	100,1
Трефлан *	37,33	100,1	9,28	100,9
Фронт'єр Оптіма *	37,16	99,6	9,20	100,0
Харнес *	37,23	99,8	9,18	99,8
Прометрекс *	37,45	100,4	9,13	99,2
Стомп 330 *	37,35	100,1	9,09	98,8
Трефлан + Юпітер *	37,21	99,8	9,27	100,8
Харнес + Юпітер *	37,12	99,5	9,13	99,2
Прометрекс + Юпітер *	37,35	100,1	9,20	100,0
Юпітер **	37,19	99,7	9,23	100,3
Трефлан + Юпітер **	37,27	99,9	9,15	99,5
<i>Середнє</i>	37,19	–	9,19	–
<i>Lim</i>	36,44–37,45	–	9,18–9,27	–
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,20	–	0,10	–
<i>S<sub>x</sub></i>	0,10	–	0,02	–
<i>S</i>	0,30	–	0,10	–

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

У насінні люпину білого міститься значна кількість мінеральних речовин, в тому числі калію і фосфору, що також визначає його кормову цінність, адже їх недостача у кормах може спричинювати захворювання сільськогосподарських тварин [18, 106]. Визначення у насінні вмісту  $K_2O$  і  $P_2O_5$  показало, що оброблення посівів люпину гербіцидами не впливала на величину їх накопичення. Вміст  $K_2O$  у насінні як сорту Серпневий, так і Чабанський у середньому становив 1,29 % і варіював від 1,27 до 1,32 % на повітряно-суху речовину. Максимальний вміст у сорту Серпневий виявили 1,31 %, у сорту Чабанський – 1,32 %. У насіння з контролю він становив 1,30 % і 1,28 % відповідно по сортах, а з варіанту без прополювання і гербіцидів – 1,29 % у обох сортів (рис. 4.4).

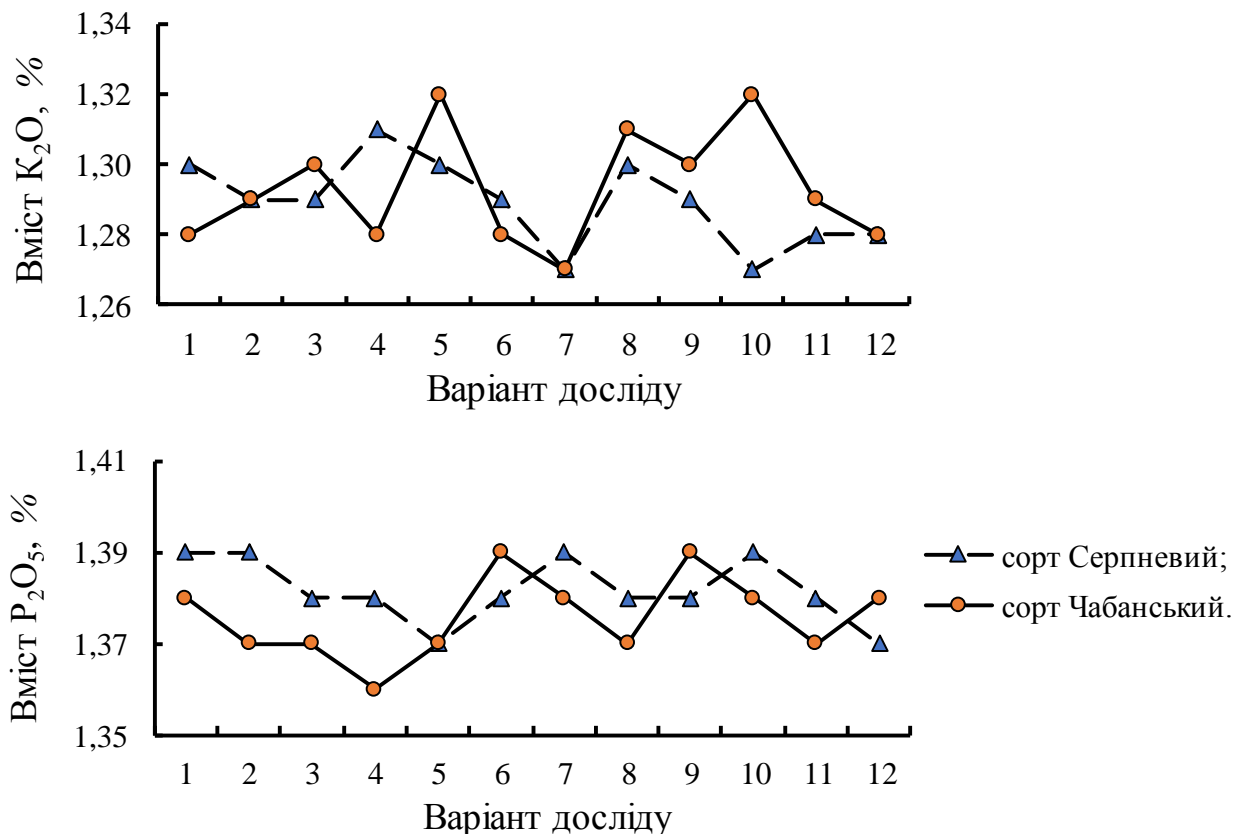


Рис. 4.4 Вплив умов застосування гербіцидів на вміст у насінні люпину білого  $K_2O$  і  $P_2O_5$  (на повітряно-суху речовину), 2013–2015 рр.

Ще менш різнилися між собою сорти і варіанти за вмістом  $P_2O_5$ . Вміст  $P_2O_5$  у насінні контролю 1 з ручним прополюванням становив 1,38–1,39 %, контролю 2 без прополювання і гербіцидів – 1,37–1,39 %, а із застосуванням гербіцидів – від 1,36 до 1,39 %.

Визначення вмісту зольних елементів також показало незалежність накопичення їх кількості у насінні від застосування гербіцидів, як з внесенням гербіцидів, так і без них їх вміст був приблизно однаковим і коливався від 3,40 до 3,89 %.

Вологість сухого насіння люпину, вирощеного на ділянках із застосуванням гербіцидів, при зберіганні становила від 8,36 до 9,10 % у сорту Серпневий і від 8,42 до 9,19 % у сорту Чабанський, із ручним прополюванням – 8,46 і 8,59 % відповідно (рис. 4.5). Насіння з варіанту без гербіцидів і прополювання мало дещо більший вміст гігроскопічної вологи на повітряно-суху речовину: сорт Серпневий – 9,49 %, сорт Чабанський – 9,61 %, тобто на забур'яненних ділянках насіння при збиранні було вологішим і навіть після додаткового досушування перед закладанням на зберігання відрізнялося більшою вологістю.

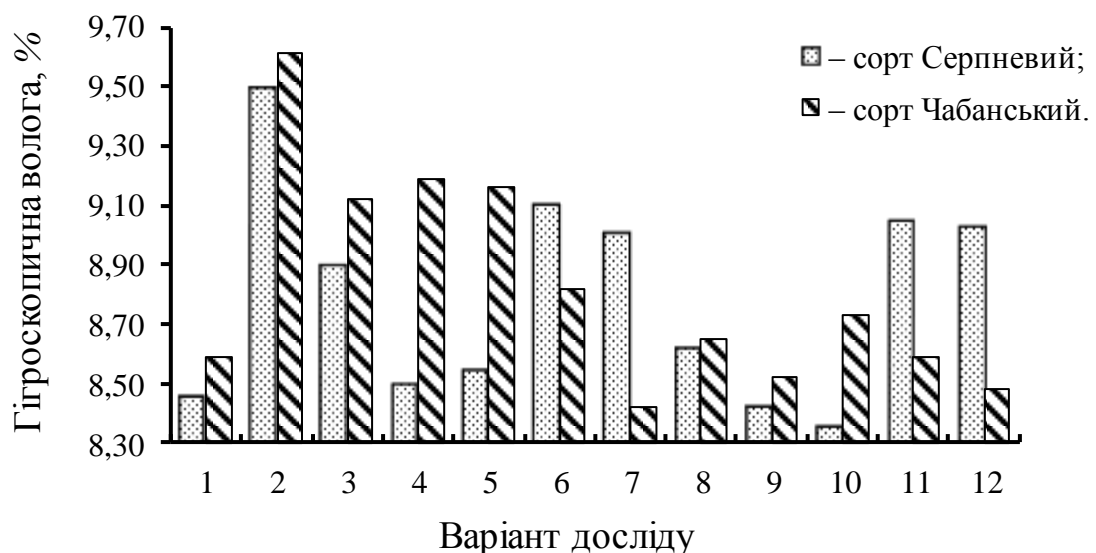


Рис. 4.5 Вплив умов застосування гербіцидів на гігроскопічну вологу насіння люпину (на повітряно-суху речовину), 2013–2015 рр.

Таким чином, застосування гербіцидів до появи сходів не вплинуло негативно на основні посівні якості насіння. Показники енергії проростання і схожості насіння у обох сортів практично не поступалися контролю 1 з ручним прополюванням. За масою 1000 насінин за внесення гербіцидів до сходів становили до 102,1 % порівняно з контролем 1. Застосування гербіцидів по сходах люпину призвело до пониження показників енергії проростання на 2,1–2,6 %, схожості – на 1,4–1,9 %, маси 1000 насінин – на 4,3–8,9 % порівняно з контролем 1. При цьому у сорту Серпневий спостерігали погіршення посівних якостей, ніж у сорту Чабанський. Найнижчі посівні якості встановлено у насіння із забур'янених ділянках контролю 2 без прополювання і гербіцидів. На цьому варіанті також було визначено найнижчий вміст протеїну і найбільшу вологість насіння.

#### **4.2 Післядія внесення гербіцидів на врожайні властивості насіння**

Під впливом умов зовнішнього середовища, у тому числі агротехнічних заходів вирощування, метеорологічних та інших чинників, формується насіння, яке за біохімічним складом та фізіологічними особливостями може різнитися між собою, що і визначає різну активність метаболізму та в кінцевому результаті його урожайні властивості. Зрозуміло, що урожайні властивості насіння у ширшому розумінні включають і генетичні особливості сорту, що пов'язано із їх адаптивністю та стабільністю, стійкістю до хвороб, шкідників та інших несприятливих біотичних і абіотичних чинників зовнішнього середовища [31].

Вивчення впливу гербіцидів на урожайні якості насіння має важливе значення, тому що є необхідним елементом технології вирощування всіх сільськогосподарських культур. Застосування агротехнічних засобів боротьби з бур'янами не завжди дає позитивні результати. Так, на посівах люпину для зниження рівня забур'яненості можна проводити боронування до появи сходів і

після, коли рослини люпину укореняться. Проте, у зв'язку із невеликою глибиною заробки, досходове боронування призводить до того, що насіння люпину частково опиняються на поверхні ґрунту, а післясходове є мало ефективним, тому що бур'яни до того часу вже встигають добре укоренитися і не знищуються в результаті проведення боронування [56, 77].

Для подальшого ефективного застосування гербіцидів на посівах люпину, особливо у розсадниках насінництва, потрібно більш детальне і поглиблене вивчення природи їх дії не тільки безпосередньо у рік внесення на розвиток рослин люпину і величину урожайності, але і прояву післядії у наступному потомстві, що зумовлено урожайними властивостями насіння. Тому, з метою встановлення залежності урожайних властивостей від застосування гербіцидів, на наступний рік після внесення проводили вивчення їх післядії у першому насінневому потомстві.

За результатами фенологічних спостережень впродовж 2014–2016 рр. нами встановлено, що у першому потомстві насіння, яке отримано з ділянок всіх варіантів в досліді, тривалість періоду вегетації та окремих фаз росту й розвитку рослин люпину за всі роки досліджень була однаковою і не залежала від застосування гербіцидів на посівах минулого року. На варіантах визначено одночасну появу сходів та початок і тривалість фаз розвитку і досягання люпину.

Польова схожість насіння є одним з основних чинників, що впливають на рівень майбутнього урожаю. Вона визначається відношенням у відсотках кількості сходів до кількості всього висіяного або схожого насіння. Схоже насіння – це здоровий посівний матеріал, польова схожість якого більш залежить від умов проростання, ніж від його якості [119]. Нашою метою було визначення польової схожості залежно від якості насіння, а саме встановити вплив гербіцидів на його посівні якості. Тому для визначення польової схожості у цьому випадку враховували кількість висіяного насіння. Кількість сходів на посівах сорту Серпневий у середньому за три роки коливалась від 42,9 до 45,5 штук на 1 м<sup>2</sup>, а сорту Чабанський – від 43,4 до 45,4 штук на 1 м<sup>2</sup> (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Польова схожість першого насіннєвого потомства люпину білого залежно від післядії гербіцидів, 2014–2016 рр.**

Варіант дослідю	Кількість сходів		Польова схожість	
	шт/м <sup>2</sup>	% до контролю 1	%	% до контролю 1
<b>Сорт Серпневий</b>				
Ручне прополювання (контроль 1)	45,3	100,0	90,5	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	42,9	94,7	85,7	94,7
Трефлан *	44,4	98,0	88,9	98,2
Фронт'єр Оптіма *	44,6	98,5	89,2	98,6
Харнес *	45,2	99,8	90,4	99,9
Прометрекс *	45,4	100,2	90,9	100,4
Стомп 330 *	44,6	98,5	89,3	98,7
Трефлан + Юпітер *	45,3	100,0	90,6	100,1
Харнес + Юпітер *	45,2	99,8	90,5	100,0
Прометрекс + Юпітер *	45,5	100,4	91,1	100,7
Юпітер **	43,3	95,6	86,5	95,6
Трефлан + Юпітер **	43,8	96,7	87,7	96,9
<i>Середнє</i>	44,6		89,3	
<i>Lim</i>	42,9–45,5		85,7–91,1	
<i>НІР<sub>05</sub></i>		–	1,6	–
<i>S<sub>±</sub></i>	–		0,5	
<i>S</i>			1,8	
<b>Сорт Чабанський</b>				
Ручне прополювання (контроль 1)	45,1	100,0	90,2	100,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	43,4	96,2	86,7	96,1
Трефлан *	44,8	99,3	89,5	99,2
Фронт'єр Оптіма *	44,6	98,9	89,2	98,9
Харнес *	45,4	100,7	90,9	100,8
Прометрекс *	45,1	100,0	90,2	100,0
Стомп 330 *	45,0	99,8	90,1	99,9
Трефлан + Юпітер *	45,2	100,2	90,4	100,2
Харнес + Юпітер *	45,4	100,7	90,9	100,8
Прометрекс + Юпітер *	44,9	99,6	89,9	99,7
Юпітер **	43,9	97,3	87,9	97,5
Трефлан + Юпітер **	44,0	97,6	88,1	97,7
<i>Середнє</i>	44,7		89,5	
<i>Lim</i>	43,4–45,4		86,7–90,9	
<i>НІР<sub>05</sub></i>		–	1,2	–
<i>S<sub>±</sub></i>	–		0,4	
<i>S</i>			1,3	

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину (гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

Найнижчі показники за кількістю сходів у обох сортів отримано на ділянках, що посіяні насінням з варіантів без проведення прополювання і без застосування гербіцидів. Також дещо понижені показники визначені на варіантах, де у попередньому році гербіциди вносили після появи сходів люпину. Варіанти, де застосовували до появи сходів люпину гербіциди Трефлан, Фронт'єр Оптіма (на посівах сортів Серпневий і Чабанський) і Стомп 330 (сорт Серпневий) за кількістю сходів у наступному році незначно поступалися контролю 1 з ручним прополюванням, а інші варіанти практично були на рівні контролю 1 (додаток Г 1).

Польова схожість насіння залежно від застосування гербіцидів змінювалася аналогічно кількості сходів (додаток Г 2). Так, у насіння на варіанті без прополювання і гербіцидів вона була найнижчою і становила 85,7 % у сорту Серпневий і 86,7 % у сорту Чабанський. Найкращі результати отримано у потомстві контролю 1 (90,5 і 90,2 % відповідно) та при застосуванні до сходів наступних гербіцидів та їх бакових сумішей: Харнес, Прометрекс, Трефлан + Юпітер, Харнес + Юпітер, Прометрекс + Юпітер.

На відміну від лабораторної, польова схожість визначається не тільки якістю насіння, але й помітно залежить від умов зовнішнього середовища. У середньому за три роки польова схожість насіння поступалася лабораторній на 3,0–5,0 %. Слід зазначити, що насіння у контролі 2 без прополювання і гербіцидів за польовою схожістю сильніше поступалося насінню з контролю 1, ніж за лабораторною схожістю. Так, у сорту Серпневий різниця між цими варіантами за лабораторною схожістю становила 2,3 %, а за польовою – 4,8 %, а у сорту Чабанський – 1,8 і 3,5 % відповідно. Таку саму тенденцію спостерігали у насіння варіантів, де застосовували гербіциди по сходах люпину. Наприклад, при внесенні після появи сходів гербіциду Юпітер у сорту Серпневий різниця за лабораторною схожістю становила 1,5 %, а за польовою – 4,0 %, у сорту Чабанський – 1,3 і 2,3 % відповідно. Таким чином, послаблене насіння у польових умовах сильніше поступається більш повноцінному насінню, ніж це можливо було б припустити за результатами лабораторних оцінок їх посівних якостей.

Встановлено незначну сортову реакцію за величиною польової схожості на забур'яненість і застосування гербіцидів (рис. 4.6). Так, у сорту Серпневий сильніше знизилися її показники у насіння з забур'янених ділянок контролю 2 без прополювання і без гербіцидів ніж у сорту Чабанський, вони поступалися контролю 1 на 4,7 і 3,5 % відповідно. Також майже на всіх варіантах із застосуванням гербіцидів показники сорту Серпневий були нижчими, особливо за внесення гербіцидів по сходах.

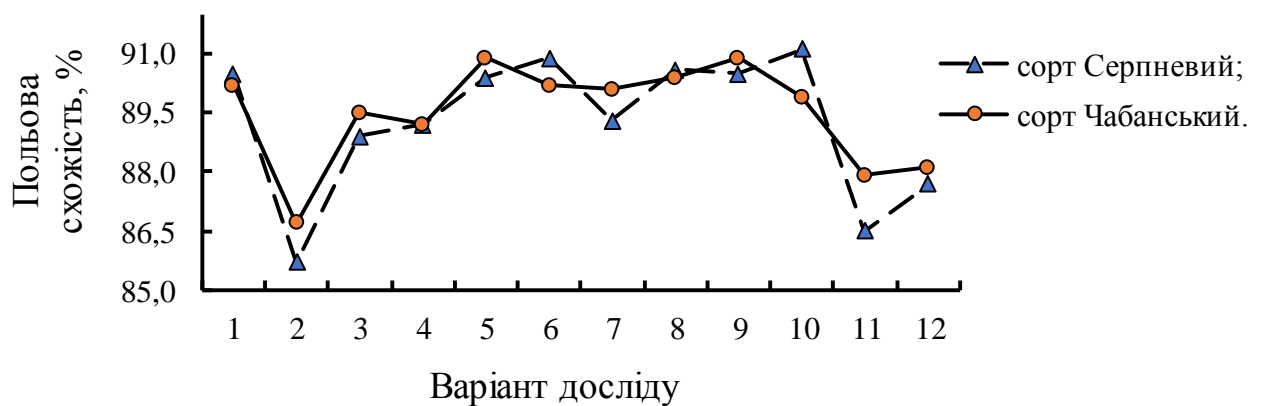


Рис. 4.6 Польова схожість насіння сортів люпину білого залежно від післядії гербіцидів, 2014–2016 рр.

Одним з показників якості насіння є повнота сходів, що показує, настільки польова схожість відрізняється від лабораторної. На контролі 1 повнота сходів дорівнювала 93,8 % у сорту Серпневий і 96,6 % у сорту Чабанський (рис. 4.7). Найсильніше йому поступалися показники контролю 2 без прополювання і без гербіцидів (93,8 і 94,2 % відповідно). У сорту Серпневий варіанти більш різнилися за цією ознакою, а у сорту Чабанський ці показники були більш близькими між собою за значенням.

Така ознака, як збереження рослин, має помітний вплив на формування урожайності. Вона визначається густотою стояння, або кількістю рослин, що збереглися на час збирання урожаю. Збереження рослин залежить як від якості посівного матеріалу, так і від погодно-кліматичних і ґрунтових умов місця вирощування. Сівба насінням люпину білого, яке має високі показники

посівних якостей, дає повноцінні дружні сходи і в подальшому добре розвинені рослини. Внаслідок впливу несприятливих біотичних і абіотичних чинників у люпину переважно страждають слабкорозвинені молоді рослини на початку періоду вегетації. На загибель рослин можуть впливати ураження сходів такими хворобами, як фузаріоз і антракноз, тривале затоплення посівів у перший період розвитку рослин, непридатні для вирощування люпину ґрунти. Зазвичай люпин характеризується хорошою виживаністю рослин, яка при сівбі високоякісним насінням і за сприятливих умов вирощування може становити до 95,0 %.

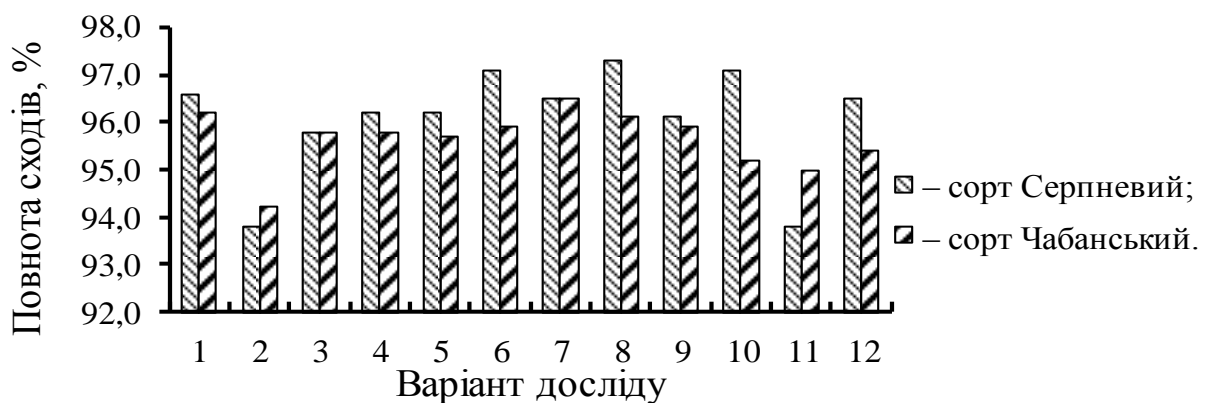


Рис. 4.7 Повнота сходів у сортів люпину білого залежно від післядії гербіцидів, 2014–2016 рр.

Підрахунок густоти стояння рослин, що збереглися на час збирання урожаю впродовж 2014–2016 рр. показав, що на їх кількість на 1 м<sup>2</sup> не вплинули погодні умови року вирощування (додаток Г 3). Що стосується різниці між варіантами, можна відмітити незначне зниження густоти стояння рослин у потомстві насіння з варіантів без гербіцидів і прополювання та з внесенням гербіцидів по сходах. Так показники цієї ознаки на контролі 2 були менші ніж у контролі 1 у сорту Серпневий на 3,1 %, у сорту Чабанський – на 1,9 %, а на варіантах № 11 та № 12 на 1,8 і 2,2 % та 1,3 і 1,0 % (табл. 4.5). На всіх інших варіантах отримано практично однакові результати.

Таблиця 4.5

**Збереження рослин у першому насіннєвому потомстві люпину білого  
залежно від післядії гербіцидів, 2014–2016 рр.**

№ з/п	Варіант дослідів	Густота рослин перед збиранням		Збереження	
		шт/м <sup>2</sup>	% до контролю 1	%	% до контролю 1
<b>Сорт Серпневий</b>					
1	Ручне прополювання ( <i>контроль 1</i> )	40,8	100,0	90,1	100,0
2	Без гербіцидів і прополювання ( <i>контроль 2</i> )	37,7	92,4	88,0	97,7
3	Трефлан *	39,5	96,8	88,9	98,7
4	Фронтъер Оптіма *	40,6	99,5	91,1	101,1
5	Харнес *	40,8	100,0	90,3	100,2
6	Прометрекс *	40,4	99,0	89,2	99,0
7	Стомп 330 *	39,4	96,6	88,4	98,1
8	Трефлан + Юпітер *	40,4	99,0	89,9	99,8
9	Харнес + Юпітер *	40,9	100,3	90,4	100,3
10	Прометрекс + Юпітер *	40,6	99,5	89,3	99,1
11	Юпітер **	39,0	95,6	90,3	100,2
12	Трефлан + Юпітер **	38,6	94,6	88,2	97,9
<i>Середнє</i>		39,9	–	89,4	–
<i>Lim</i>		37,7–40,9		88,0–91,1	
<i>НІР<sub>05</sub></i>		–		0,9	
<i>S<sub>x</sub></i>				0,3	
<i>S</i>				1,0	
<b>Сорт Чабанський</b>					
1	Ручне прополювання ( <i>контроль 1</i> )	40,5	100,0	89,9	100,0
2	Без гербіцидів і прополювання ( <i>контроль 2</i> )	38,6	95,3	89,1	99,1
3	Трефлан *	39,7	98,0	88,7	98,7
4	Фронтъер Оптіма *	40,1	99,0	89,9	100,0
5	Харнес *	41,0	101,2	90,3	100,4
6	Прометрекс *	41,2	101,7	91,3	101,6
7	Стомп 330 *	40,8	100,7	90,6	100,8
8	Трефлан + Юпітер *	40,4	99,8	89,4	99,4
9	Харнес + Юпітер *	41,2	101,7	90,7	100,9
10	Прометрекс + Юпітер *	40,4	99,8	90,0	100,1
11	Юпітер **	39,1	96,5	89,1	99,1
12	Трефлан + Юпітер **	39,5	97,5	89,8	99,8
<i>Середнє</i>		40,2	–	89,9	–
<i>Lim</i>		38,6–41,2		88,6–91,3	
<i>НІР<sub>05</sub></i>		–		0,7	
<i>S<sub>x</sub></i>				0,2	
<i>S</i>				0,8	

П р и м і т к а : \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину (гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

Збереження рослин у середньому за три роки становила у сорту Серпневий від 88,0 до 91,1 %, а у сорту Чабанський – від 88,6 % до 91,3 % (Додаток Г 4). За цією ознакою не встановлено закономірностей мінливості її показників залежно від застосування гербіцидів у попередніх роках за вирощування насіння. На варіантах № 11 і № 12, де у попередні роки гербіциди вносили по сходах люпину, збереження рослин поступалася контролю 1 лише на 0,1–2,1 %, а у сорту Серпневий на варіанті № 11 навіть перевищувала на 0,2 %. На контролі 2, що був посіяний насінням з сильно забур'янених ділянок, отримано збереження рослин 88,0 і 89,1 %, що менше за контроль на 2,1 і 0,8 % відповідно сортам (рис. 4.8). Слід зазначити, що показники виживаності значно менше ніж польової схожості залежали від варіантів дослідів.

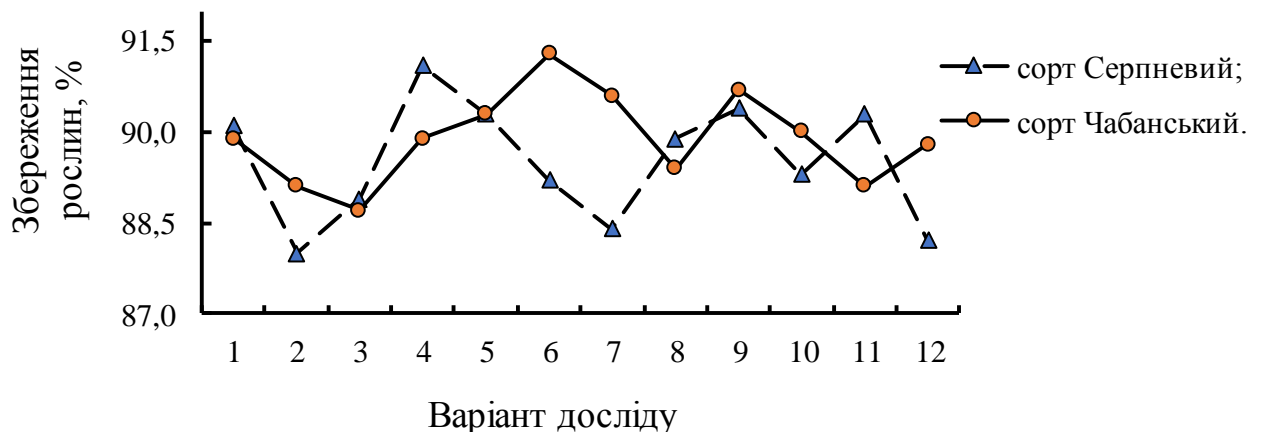


Рис. 4.8 Збереження рослин люпину білого залежно від післядії гербіцидів, 2014–2016 рр.

Величина насінневої продуктивності люпину залежить від ступеню розвитку всіх її складових елементів, основними з яких є кількість бобів і насінин з рослини, кількість насіння на один біб, маса 1000 насінин. Визначення маси 1000 насінин у потомстві насіння, вирощеного на ділянках різних варіантах дослідів, показало незалежність цієї ознаки від застосування гербіцидів у попередніх роках (додаток Д. 1). У сорту Серпневий маса 1000 насінин у середньому за три роки змінювалася від 280 до 293 г, а у сорту

Чабанський – від 313 до 329 г, тобто різниця між варіантами була незначною (рис. 4.9). При цьому сорт Серпневий мав вищі показники на варіантах № 5, 7 і 12, а сорт Чабанський – на варіантах № 1, 3 і 11. У цілому сорт Чабанський відрізнявся крупнішим насінням порівняно до сорту Серпневий (у середньому за варіантами 322 і 287 г відповідно).

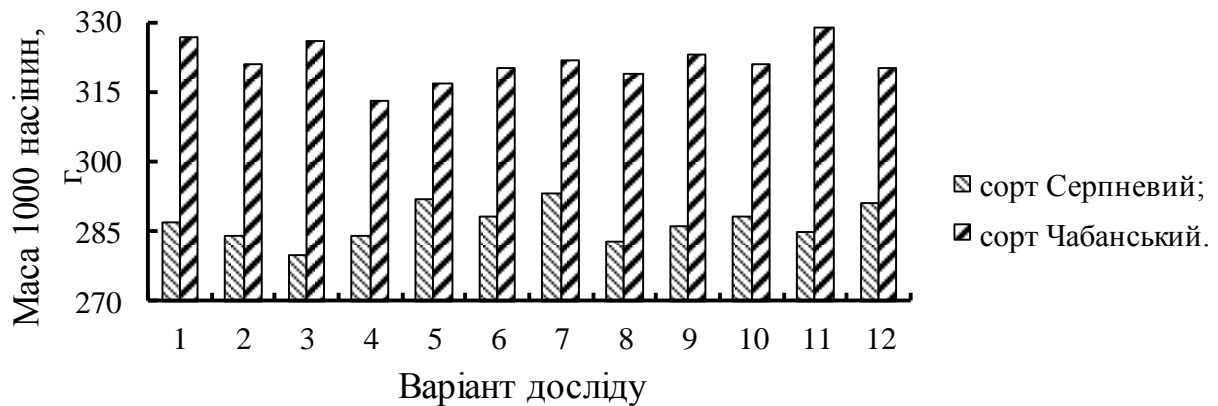


Рис. 4.9 Маса 1000 насінин сортів у люпину білого залежно від післядії гербіцидів, 2014–2016 рр.

Аналіз елементів структури насінневої продуктивності дає можливість виявити залежність маси насіння з рослини, або насінневої продуктивності рослин, від ступеню розвитку і зміни її складових елементів. Встановлено, що найбільша кількість бобів у рослин люпину білого сформовано у 2014 р. (у сорту Серпневий від 9,6 до 12,1 шт., у сорту Чабанський від 9,1 до 11,6 шт.), а найменша – у 2015 р. (від 7,7 до 10,3 і від 7,2 до 9,6 шт. відповідно) (Додаток Д. 2). У середньому за три роки досліджень кількість бобів з однієї рослини у сорту Серпневий змінювалася за варіантами від 9,1 до 10,7 шт., та в середньому становила 9,9 шт., у сорту Чабанський – від 8,4 до 10,3 шт. і у середньому – 9,1 шт. (табл. 4.6). Показники цієї ознаки на контролі 1 становили 9,7 шт. і 10,0 шт., а на контролі 2 – 10,1 шт. і 9,8 шт. відповідно до сортів. Різниця за варіантами з використанням гербіцидів як у середньому за роки проведення досліджень, так і за кожний рік, у обох сортів була незначною і не залежала від застосування гербіцидів при вирощуванні посівного матеріалу.

Таблиця 4.6

**Насіннева продуктивність рослин у першому насінневому потомстві  
люпину білого залежно від післядії гербіцидів, 2014–2016 рр.**

№ з/п	Варіант досліджу	Елементи структури продуктивності			Маса насіння з рослини	
		кількість бобів на рослині, шт.	кількість насінин на рослині, шт.	кількість насінин у бобі, шт.	Г	% до контролю 1
<b>Сорт Серпневий</b>						
1	Ручне прополювання (контроль 1)	9,7	32,0	3,3	9,4	100,0
2	Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	10,1	33,1	3,3	9,2	97,9
3	Трефлан *	9,9	33,9	3,4	9,4	100,0
4	Фронт'єр Оптіма *	9,3	32,4	3,5	9,2	97,8
5	Харнес*	9,9	32,7	3,3	9,5	101,1
6	Прометрекс*	10,8	34,5	3,2	9,6	102,1
7	Стомп 330*	9,1	31,9	3,5	9,3	98,9
8	Трефлан + Юпітер*	8,9	32,2	3,6	9,5	101,1
9	Харнес + Юпітер*	10,7	33,9	3,2	9,5	101,1
10	Прометрекс + Юпітер*	9,8	32,6	3,3	9,3	98,9
11	Юпітер **	10,1	32,9	3,3	9,4	100,0
12	Трефлан + Юпітер**	10,4	32,4	3,1	9,4	100,0
<i>Середнє</i>		9,9	32,9	3,3	9,4	–
<i>Lim</i>		8,9–10,7	31,9–34,5	3,1–3,6	9,2–9,6	
<b>Сорт Чабанський</b>						
1	Ручне прополювання (контроль 1)	10,0	32,2	3,2	10,3	100,0
2	Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	9,8	31,3	3,2	10,0	97,1
3	Трефлан *	8,6	30,8	3,6	10,2	99,0
4	Фронт'єр Оптіма *	8,4	31,8	3,8	10,3	100,0
5	Харнес*	9,3	31,5	3,4	10,2	99,0
6	Прометрекс*	9,6	31,2	3,3	10,2	99,0
7	Стомп 330*	9,2	30,5	3,3	10,2	99,0
8	Трефлан + Юпітер*	8,7	31,8	3,7	10,3	100,0
9	Харнес + Юпітер*	9,6	31,9	3,3	10,5	101,9
10	Прометрекс + Юпітер*	9,8	31,5	3,2	10,2	99,0
11	Юпітер **	10,3	32,1	3,3	10,3	100,0
12	Трефлан + Юпітер**	8,6	30,9	3,6	10,1	98,1
<i>Середнє</i>		9,3	31,5	3,4	10,2	–
<i>Lim</i>		8,8–10,3	30,5–32,2	3,2–3,8	10,0–10,5	
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>		–			0,1	

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину (гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

Максимальна кількість насінин з однієї рослини у сорту Серпневий отримана на варіантах № 6 (34,5 шт.), № 9 і № 3 (33,9 шт.), у сорту Чабанський – на варіантах № 1 (32,2 шт.) і № 11 (32,1 шт.), а мінімальна – на варіантах № 7 (31,9 і 30,5 шт.) відповідно сортам. Кількість насіння на контролі 1 складала 32,0 шт. і 32,2 шт. відповідно до сортів. У середньому за варіантами у сорту Серпневий кількість насінин становила 32,9 шт., а у сорту Чабанський – 31,5 шт. з рослини. Не виявлено закономірностей мінливості цієї ознаки від варіанту досліду як у середньому за три роки, так і за кожний рік проведення досліджень (додаток Д. 3). Встановлено, що кількість насінин на рослинах залежала від погодних умов року. У 2015 р. була сформовано найменшу кількість насінин: в середньому по сорту Серпневий – 28,8 шт. з однієї рослини, а по сорту Чабанський – 26,3 шт. Найбільша кількість насіння отримана у 2014 р. і становила 36,8 і 32,3 шт. з рослини відповідно.

Кількість насінин, що сформувалась в одному бобі, також залежала від умов вирощування люпину. За кращих погодних умов на рослинах формуються крупніші боби, у яких зав'язується більша кількість насінин. У сорту Серпневий кількість насіння у середньому за три роки змінювалася від 3,1 до 3,6 шт., а у сорту Чабанський – від 3,2 до 3,7 шт. на один біб. Аналіз за цією ознакою не дозволив виявити зв'язку її мінливості з варіантами досліду. Таким чином, не встановлено негативної післядії застосування гербіцидів на такі основні елементи структури насінневої продуктивності, як кількість бобів і насінин на одну рослину та кількість насіння на один біб.

Насіннева продуктивність рослин потомства від насіння, що було вирощене в досліді, так само як і її елементи не залежала від застосування гербіцидів у попередніх роках. У середньому за три роки по сорту Серпневий її показники змінювалися від 9,2 г (варіанти № 2 і № 4) до 9,6 г (варіант № 6), а у сорту Чабанський – від 10,0 г (варіант № 2) до 10,5 г (варіант № 9), тобто різниця між варіантами була зовсім незначною (див. табл. 4.6). За роками проведення досліджень визначено більшу різницю за цією ознакою (додаток Д. 4). Так наприклад, у сорту Серпневий у середньому за всіма варіантами маса насіння з рослини становила у 2014 р. 10,3 г, у 2015 р. – 8,5 г, а у 2016 р. – 9,4 г,

а у сорту Чабанський – 11,1 г, 9,3 г і 10,1 г відповідно. Таким чином, можна зазначити, що на формування продуктивності рослин люпину сильно впливають чинники зовнішнього середовища, а саме погодні умови року.

Основне завдання за вирощування всіх сільськогосподарських культур – отримання високого урожаю якісної продукції, придатної для подальшого цільового використання. Всі сучасні агротехнічні заходи, що розробляють науковці і впроваджують у виробництво, спрямовані на підвищення врожайності і покращання якості сільськогосподарської продукції. Рівень врожайності – це основний критерій, за яким можна визначити ефективність застосування тих чи інших елементів технології вирощування різних культур, у тому числі і результативність дії гербіцидів.

Вивчення післядії гербіцидів на урожайність потомства від насіння люпину білого, яке вирощене із внесенням гербіцидів, показало її залежність від строку внесення препарату у попередньому році. Так, урожайність насіння з варіантів № 11 і № 12 (внесення гербіцидів після появи сходів) була відмічена меншою за контрольного варіанту 1 у сорту Серпневий на 0,18 і 0,20 т/га, а сорту Чабанський – на 0,23 і 0,19 т/га відповідно (табл. 4.7).

У потомстві насіння на варіантах, де гербіциди застосовували до появи сходів люпину, урожайність практично не поступалась контролю 1, посіяному насінням, що вирощене без внесення гербіцидів і з проведенням ручного прополювання. Так, урожайність на контролі 1 по сорту Серпневий становила 3,63 т/га, по сорту Чабанський – 4,04 т/га, за внесення гербіцидів у попередні роки – вона коливалась від 3,52 до 3,70 т/га і від 3,95 до 4,10 т/га. По сорту Серпневий найнижча урожайність отримана за використання гербіциду Стомп 330, а найвища – бакової суміші Трефлан + Юпітер, по сорту Чабанський – гербіциду Трефлан і бакової суміші Харнес + Юпітер відповідно. Найнижчу урожайність насіння як у середньому, так і за кожний рік вивчення, визначено у потомстві насіння, вирощеного без проведення прополювання і без гербіцидів: сорт Серпневий – 3,25 т/га, сорт Чабанський – 3,73 т/га, що становило лише 89,5 % і 92,3 % до контролю 1.

Таблиця 4.7

**Урожайність насіння у першому насінневому потомстві залежно від  
післядії гербіцидів, т/га**

Варіант досліджу	Рік дослідження			Середнє за три роки	% до конт- ролю 1	
	2014	2015	2016			
<b>Сорт Серпневий</b>						
Ручне прополювання (контроль 1)	3,98	3,17	3,75	3,63	100,0	
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	3,67	2,88	3,20	3,25	89,5	
Трефлан *	3,90	3,11	3,77	3,59	98,9	
Фронт'єр Оптіма *	3,95	3,30	3,69	3,65	100,6	
Харнес*	4,11	3,24	3,71	3,69	101,7	
Прометрекс*	3,88	3,27	3,67	3,61	99,5	
Стомп 330*	3,76	3,28	3,60	3,55	97,8	
Трефлан + Юпітер*	4,03	3,28	3,80	3,70	101,9	
Харнес + Юпітер*	4,00	3,19	3,88	3,66	100,8	
Прометрекс + Юпітер*	3,97	3,10	3,79	3,62	99,7	
Юпітер **	3,72	3,08	3,56	3,45	95,0	
Трефлан + Юпітер**	3,79	3,00	3,50	3,43	94,5	
<i>Середнє</i>	3,90	3,15	3,66	3,57		
<i>Lim</i>	3,67–4,11	2,88–3,30	3,20–3,88	3,25–3,70	–	
<b>Сорт Чабанський</b>						
Ручне прополювання (контроль 1)	4,40	3,75	3,96	4,04	100,0	
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	4,10	3,28	3,81	3,73	92,3	
Трефлан *	4,20	3,63	3,98	3,95	97,8	
Фронт'єр Оптіма *	4,37	3,65	4,02	4,01	99,3	
Харнес*	4,26	3,84	4,11	4,07	100,7	
Прометрекс*	4,45	3,66	4,16	4,09	101,2	
Стомп 330*	4,29	3,88	4,03	4,07	100,7	
Трефлан + Юпітер*	4,32	3,62	4,12	4,02	99,5	
Харнес + Юпітер*	4,41	3,69	4,15	4,10	101,5	
Прометрекс + Юпітер*	4,37	3,77	4,05	4,06	100,5	
Юпітер **	4,03	3,50	3,89	3,81	94,3	
Трефлан + Юпітер**	4,17	3,51	3,87	3,85	95,3	
<i>Середнє</i>	4,28	3,61	4,01	3,97		
<i>Lim</i>	4,03–4,45	3,28–3,88	3,81–4,16	3,73–4,10		
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>				0,03	–
	<i>Варіант</i>				0,08	
	<i>Рік</i>				0,04	

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину (гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

Урожайність насіння люпину білого помітно залежить від умов року вирощування, тому за цією ознакою встановлено сильну мінливість за роками проведення досліджень. У 2014 р. середня урожайність по сорту Серпневий становила 3,90 т/га, у 2015 р. – 3,15 т/га, у 2016 р. – 3,66 т/га, а по сорту Чабанський – 4,28 т/га, 3,61 т/га і 4,01 т/га відповідно. Таким чином, найсприятливішим для росту й розвитку рослин люпину та отримання високої урожайності насіння виявили 2014 р., а найнесприятливішим – 2015 р.

За результатами визначення впливу чинників на формування урожайності насіння люпину білого у першому насінневому потомстві після застосування гербіцидів встановлено, що частка впливу фактору «рік» становила 56,1 %, фактору «сорт» – 29,7 %, фактору «варіант (гербіцид)» – 11,0 %, інших факторів – 3,2 % (рис. 4.10).



Рис. 4.10 Частка впливу факторів у формуванні урожайності насіння люпину білого, 2014–2016 рр.

Встановлено, що на формування у потомстві як насіннєвої продуктивності у цілому, так і окремих її елементів, не вплинуло застосування гербіцидів на посівах за попередні роки. Показники цих ознак були різними, проте ніяких закономірностей і залежності від виду гербіциду, строку його

внесення, а також проведення ручного прополювання не виявлено. За збереженням рослин так само не встановлено закономірностей мінливості її показників залежно від застосування гербіцидів за попередні роки при вирощуванні насіння. Тільки за величиною польової схожості прослідковували закономірну різницю між варіантами, що зумовлено застосуванням гербіцидів. Таким чином, з трьох основних чинників (польова схожість, збереження рослин і насіннева продуктивність), від яких переважно залежить формування урожайності, тільки за показниками польової схожості встановлено залежність від застосування гербіцидів при вирощуванні насіння, що і впливало на величину урожайності першого насіннєвого потомства.

#### **Висновки до розділу 4**

1. Встановлено, що застосування гербіцидів до появи сходів люпину не вплинуло негативно на основні ознаки посівних якостей насіння. Маса 1000 насінин, енергія проростання і схожість насіння не поступалися контролю 1 із ручним прополюванням. Застосування гербіцидів по сходах вплинуло на пониження енергії проростання на 2,1–2,6 %, схожості – на 1,6–1,9 %, маси 1000 насінин – на 4,3–8,9 % порівняно до контролю 1. Найнижчі посівні якості встановлено у насіння варіанту без прополювання і без гербіцидів: енергія проростання порівняно до контролю 1 зменшилася на 2,8–3,2 %, схожість – на 1,9–2,5 %, маса 1000 насінин – на 7,1–12,1 %.

2. Не виявлено закономірностей змінювання вмісту протеїну у насінні під впливом гербіцидів. У насіння з контролю 2 без внесення гербіцидів і без прополювання визначено його найнижчий вміст: сорт Серпневий – 36,81 %, сорт Чабанський – 36,44 %. Також тут насіння при збиранні було вологішим і навіть після додаткового досушування відрізнялося більшою вологістю порівняно з іншими варіантами: сорт Серпневий – 9,49 %, сорт Чабанський – 9,61 % на повітряно-суху речовину. Таким чином, засміченість посівів

бур'янами негативно діє не тільки на розвиток рослин та врожайність люпину, але і на формування якості насіння.

3. У насіння з контролю 2 без прополювання і без гербіцидів польова схожість була найнижчою і становила 85,7 % по сорту Серпневий і 86,7 % по сорту Чабанський. Найкращі результати отримано у насіння контрольного варіанту 1 (90,5 і 90,2 % відповідно) та при застосуванні до сходів наступних гербіцидів та їх бакових сумішей: Харнес, Прометрекс, Трефлан + Юпітер, Харнес + Юпітер, Прометрекс + Юпітер. Понижені показники визначено там, де у попередньому році гербіциди вносили після появи сходів люпину.

4. Насіння з варіантів без прополювання і гербіцидів та з внесенням гербіцидів по сходам за польовою схожістю більше поступалося насінню з контролю 1, ніж за лабораторною схожістю. Тобто послаблене насіння у польових умовах ще сильніше поступається більш повноцінному насінню.

5. За збереженням рослин не виявлено закономірностей мінливості її показників залежно від застосування гербіцидів у попередні роки при вирощуванні насіння.

6. Не встановлено післядії застосування гербіцидів у потомстві на насінневу продуктивність рослин і такі її структурні елементи, як маса 1000 насінин, кількість бобів і насінин на одну рослину та кількість насіння на один біб.

7. Визначено залежність величини урожайності насіння від строку внесення препарату у попередньому році. Її величина у потомстві при внесенні гербіцидів після появи сходів була меншою за контроль 1 по сорту Серпневий на 0,18–0,20 т/га, а по сорту Чабанський – на 0,19–0,23 т/га. Варіанти, де гербіциди вносили до появи сходів люпину, урожайність не поступалась контрольному варіанту 1. Найнижчу урожайність насіння встановлено у потомстві насіння, вирощеного без проведення прополювання і без застосування гербіцидів: 89,5 %–92,3 % до контролю 1.

За матеріалами цього розділу автором опубліковано праці:

1. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Гуренко А. В. Посівні якості насіння люпину білого залежно від фітотоксичної дії гербіцидів. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ, 2018. Т 14. № 1. С. 109–115 (Авторство 70 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання і підготовлення статті до друку).

2. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Залежність якості насіннєвого матеріалу люпину білого від виду та строків внесення гербіцидів. Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва: тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції. (Тернопіль, 30 листопада 2017 року). Тернопіль, 2017. С. 31–33 (Авторство 70 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези до друку).

## РОЗДІЛ 5

### ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО ВІД ФАЗ СТИГЛОСТІ

Важливим питанням насінництва різних культур є визначення оптимальних строків збирання [200]. Період досягання у люпину білого досить розтягнутий, а проведення доборів рослин в первинних ланках насінницького процесу потребує багато часу. Тому для цієї культури особливе значення має визначення оптимальних термінів проведення збиральних робіт, які забезпечують отримання високого урожаю насіння, без зниження їх посівних якостей та урожайних властивостей [150, 151, 348]. У люпину білого визначено шість фаз стиглості насіння: початок побіління корінця зародку (на яку припадає початок фізіологічної стиглості насіння), білий корінець зародку, початок пожовтіння корінця зародку, жовтий корінець зародку, жовті сім'ядолі та повна стиглість насіння [33]. У кожному із цих фаз проведено добори рослин люпину білого з метою подальшого вивчення посівних якостей та врожайних властивостей насіння. Насіння люпину досягає неодноразово, що залежить від місця розміщення бобів на рослині і навіть від місця формування насінини у бобі. Спочатку досягає насіння центральних китиць, починаючи із нижче розміщених бобів, а вже значно пізніше – насіння на бічних пагонах. В зв'язку з чим збирання треба розпочинати тоді, коли не тільки на центральних, але і на бічних китицях буде сформоване повноцінне насіння.

#### **5.1 Особливості формування і реалізації посівних якостей насіння**

Визначення одного з основних показників посівних якостей насіння – «енергії проростання» проводили у лабораторних умовах на третю добу після висіву, окремо для насіння із центральної і бічних китиць, зібраного у різні фази стиглості сортів: Серпневий, Вересневий, Чабанський, Макарівський (додаток *Е. 1*). Встановлено, що енергія проростання насіння першої фази збирання була мінімальною і коливалась по сортах для центральної китиці від

70,3 до 73,3 % і від 58,0 до 64,6 % для бічних китиць. У подальшому визначено зростання величини цього показника, що становив в середньому по сортах для насіння центральної китиці у другій строк 76,8 %, у третій – 82,5 %, у четвертий – 86,8 %, у п'ятий – 90,5 %, у шостий – 90,7 %, а для насіння бічних китиць – 69,2, 76,8, 81,8, 84,7 і 86,9 % відповідно. Найвищу енергію проростання у всіх сортів, за винятком сорту Серпневий, встановлено в насіння центральної китиці у фазі «жовті сім'ядолі», бічних китиць – у фазі «повної стиглості» (табл. 5.1). Варто зазначити, що динаміка збільшення показника енергії проростання у насіння із центральних китиць була найінтенсивнішою від першої фази стиглості до четвертої, а потім темпи приросту зменшувалися, а після п'ятої фази у більшості сортів навіть встановлено тенденцію до зниження показника цієї ознаки. У насіння бічних китиць енергія проростання зростала постійно до шостої фази, проте темпи приросту при цьому уповільнювалися: від першої до другої фази в середньому по всіх сортах збільшення становило 8,5 %, а від п'ятої до шостої – 2,7 %. Загалом енергія проростання, залежно від фаз стиглості, значно більше зростала у насіння з бічних китиць. Так, у насіння із центральної китиці сорту Серпневий різниця між показниками першої і шостої фаз стиглості становила 18,9 %, тоді як у насіння із бічних китиць – 30,4 %. Подібну тенденцію визначено і у насінні інших сортів, крім сорту Чабанський.

Ще одним з основних показників якості насіння є лабораторна схожість. Встановлено, що схожість, як і енергія проростання, збільшувалася у міру стиглості насіння, а динаміка її зростання при цьому сповільнювалася (додаток Е. 2). Різниця за цим показником між насінням центральної і бічних китиць також поступово зменшувалася і становила: у першій фазі – 10,0–12,2 %, а у шостій – лише 1,4–3,3 %. Насіння центральної китиці усіх сортів, крім сорту Серпневий, за схожістю відповідало вимогам ДСТУ 2240–093, починаючи вже із фази «початок пожовтіння корінця зародку» (у середньому – 87,4 %), проте насіння бічних китиць – не раніше фази «жовті сім'ядолі» (89,2 %), за винятком сорту Макарівський.

Таблиця 5.1  
**Енергія проростання і схожість насіння сортів люпину білого залежно від строків збирання, 2013–2015 рр.**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Енергія проростання				Схожість			
		Центральна китиця		Бічні китиці		Центральна китиця		Бічні китиці	
		%	± до фази повної стиглості	%	± до фази повної стиглості	%	± до фази повної стиглості	%	± до фази повної стиглості
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Сорт Серпневий</b>									
1	Початок побіління корінця зародку	70,3	-18,9	58,0	-30,4	73,7	-20,9	63,4	-27,9
2	Білий корінець зародку	74,2	-15,0	65,1	-23,3	77,3	-17,3	67,9	-23,4
3	Початок пожовтіння корінця зародку	78,9	-10,3	73,9	-14,5	82,3	-12,3	75,3	-16,0
4	Жовтий корінець зародку	83,5	-5,7	79,8	-8,6	87,2	-7,4	83,1	-8,2
5	Жовті сім'ядолі	87,4	-1,8	85,4	-3,0	91,4	-3,2	87,5	-3,8
6	Повна стиглість насіння	89,2	0,0	88,4	0,0	94,6	0,0	91,3	0,0
<b>Сорт Вересневий</b>									
1	Початок побіління корінця зародку	73,3	-17,0	60,0	-25,6	79,3	-14,3	66,8	-25,4
2	Білий корінець зародку	77,4	-13,0	68,0	-17,6	85,2	-8,4	74,0	-18,2
3	Початок пожовтіння корінця зародку	82,7	-7,7	76,3	-9,3	89,1	-4,5	80,2	-12,0
4	Жовтий корінець зародку	87,6	-2,8	81,4	-4,2	92,3	-1,3	85,7	-6,5
5	Жовті сім'ядолі	90,7	+0,3	82,9	-2,7	95,3	+1,7	90,1	-2,1
6	Повна стиглість насіння	90,4	0,0	85,6	0,0	93,6	0,0	92,2	0,0

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сорт Чабанський									
1	Початок побіління корінця зародку	71,0	-20,9	64,6	-22,8	79,2	-13,8	69,2	-20,5
2	Білий корінець зародку	77,0	-14,9	72,4	-15,0	82,8	-10,2	75,4	-14,3
3	Початок поживтіння корінця зародку	83,6	-8,3	78,2	-9,2	88,3	-4,7	82,7	-7,0
4	Жовтий корінець зародку	88,3	-3,6	83,8	-3,6	90,3	-2,7	86,2	-3,5
5	Жовті сім'ядолі	92,4	+0,5	86,0	-1,4	94,3	+1,3	87,9	-1,8
6	Повна стиглість насіння	91,9	0,0	87,4	0,0	93,0	0,0	89,7	0,0
Сорт Макарівський									
1	Початок побіління корінця зародку	70,7	-20,1	62,3	-23,7	81,8	-14,1	70,7	-21,9
2	Білий корінець зародку	78,7	-12,1	71,4	-14,6	85,8	-10,1	76,9	-15,7
3	Початок поживтіння корінця зародку	84,7	-6,1	78,6	-7,4	89,8	-6,1	84,3	-8,3
4	Жовтий корінець зародку	87,6	-3,2	82,0	-4,0	92,8	-3,1	89,2	-3,4
5	Жовті сім'ядолі	91,7	+0,9	84,4	-1,6	97,6	+1,7	91,4	-1,2
6	Повна стиглість насіння	90,8	0,0	86,0	0,0	95,9	0,0	92,6	0,0
	НІР <sub>05</sub> сорт	0,8	-	1,0	-	0,5	-	0,6	-

Динаміка енергії проростання і лабораторної схожості насіння з центральних китиць залежно від фаз стиглості для наочності подана у графічному зображенні на рис. 5.1.

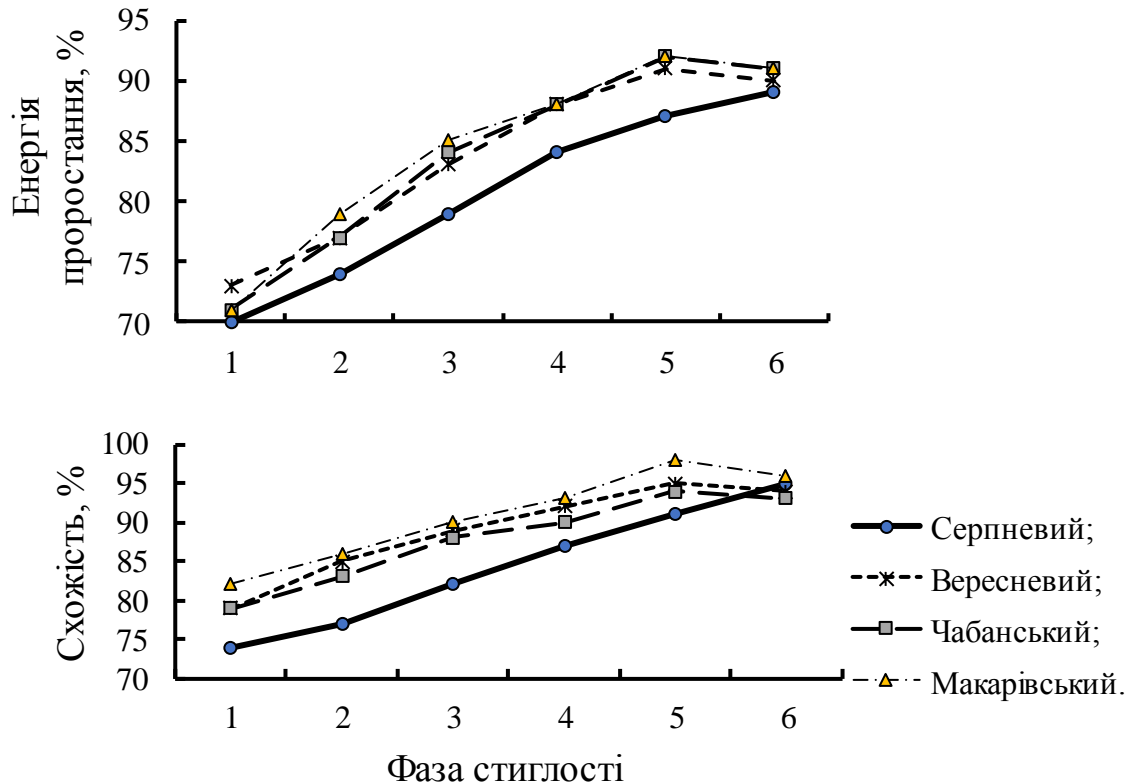


Рис. 5.1 Енергія проростання і схожість насіння сортів люпину білого з центральних китиць залежно від фаз стиглості, 2013–2015 рр.:

1. Початок побіління корінця зародку; 2. Білий корінець зародку; 3. Початок пожовтіння корінця зародку; 4. Жовтий корінець зародку; 5. Жовті сім'ядолі;
6. Повна стиглість (контроль).

У формуванні енергії проростання і схожості насіння центральних китиць близько 90,0 % падало на вплив фактору «фаза стиглості насіння» (рис. 5.2). Частка впливу фактору «сорт» дорівнювала 7,0 % для енергії проростання і 3,9 % для схожості насіння, частка фактору «рік» становила 1,9 % і 3,6 %, а інших факторів – 1,6 і 3,8 % відповідно. Таким чином, встановлено, що ступінь стиглості насіння є основним чинником, який визначає їх посівні якості. Для насіння бічних китиць частка впливу факторів була приблизно такою ж, тільки частка фактору «фаза стиглості» для схожості насіння збільшилась до 2,9 %.

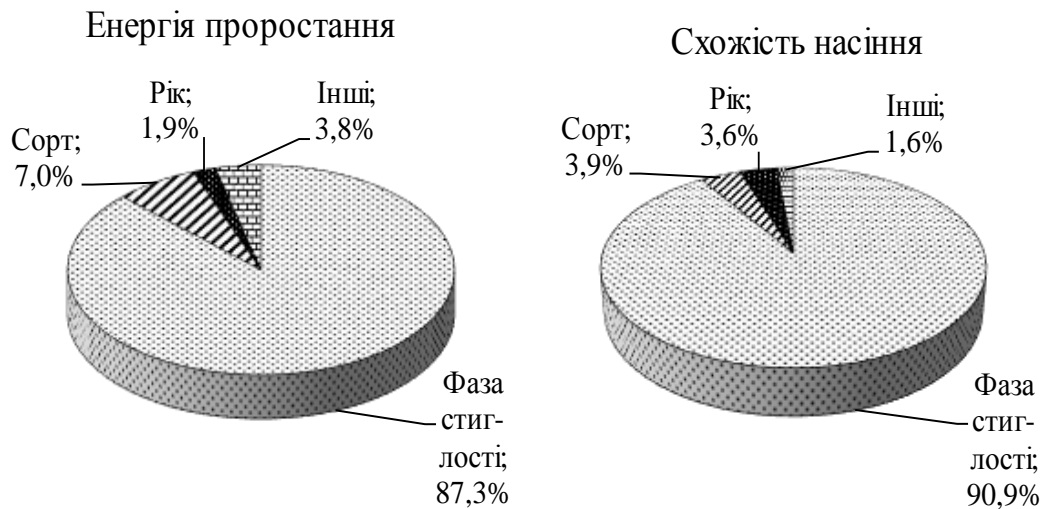


Рис. 5.2 Частка впливу факторів у формуванні посівних якостей насіння сортів люпину білого, 2013–2015 рр.

Нами проведено візуальну оцінку насіння в процесі пророщування у лабораторних умовах. Насіння люпину першої і другої фаз стиглості було щуплим, неповним і мало слабкорозвинені або аномальні корінці. Крім того, на третю добу пророщування у значній мірі спостерігали пліснявіння і загнивання насіння, особливо із бічних китиць (рис. 5.3). Згодом пліснява покривала насіння щільним шаром, що заважало доступу повітря до зародку і спричинило його загибель. Також до цього може призводити дія токсинів патогенних грибів.

Насіння третьої і четвертої фаз стиглості мало вже здоровіший вигляд, нормальний колір і утворило більшу кількість краще розвинених корінців. Але так само простежувалася різниця між проростками насіння центральних і бічних китиць, останні значно поступалися за своїм розвитком. Повноцінні, здорові, добре розвинені проростки формувало насіння п'ятої і шостої фаз стиглості. Проте навіть у цьому разі була помітною незначна різниця у розвитку проростків насіння із різних китиць.

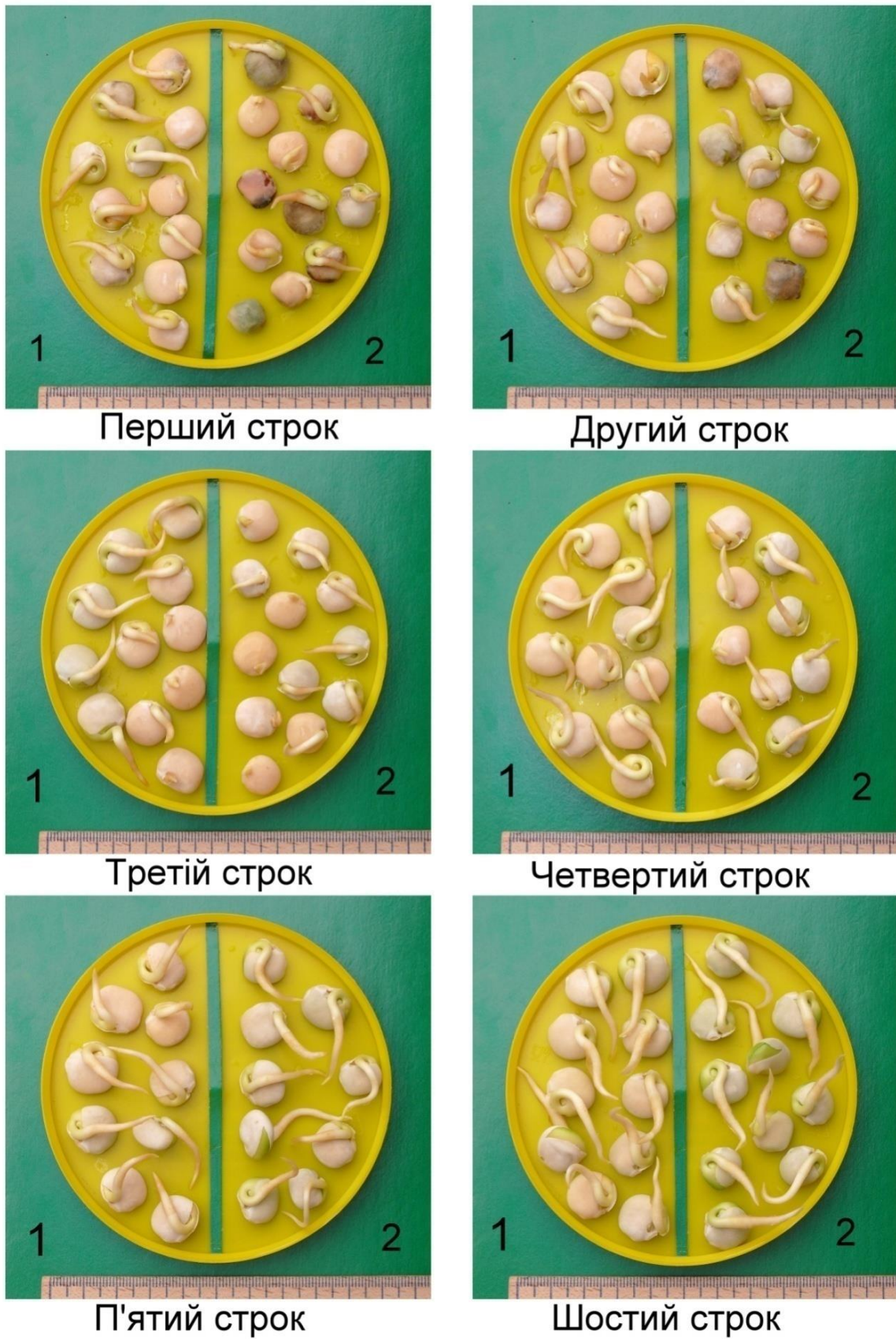


Рис. 5.3 Насіння люпину білого сорту Серпневий різних строків збирання на третю добу пророщування:

*1 – насіння з центральної китиці; 2 – насіння з бічних китиць.*

Маса 1000 насінин є як показником посівних якостей насіння, так і генетично зумовленою характеристикою сорту. Сорти люпину білого досить помітно різняться між собою за цією ознакою (додаток *Е. 3*). Серед проаналізованих сортів найкрупніше насіння мав сорт Чабанський: у фазу повної стиглості маса 1000 насінин центральної китиці у нього становила 338 г, а дрібне було у сорту Серпневий – 284 г. Із зростанням фаз стиглості відбувалося збільшення маси 1000 насінин. Насіння, яке було зібране у фазу початку побіління корінця зародку, мало величину цього показника для центральної китиці 209–271 г, а для бічних 169–225 г. У фазу «повна стиглість насіння» значення цієї ознаки становило вже відповідно 284–338 г і 266–316 г, тобто насіння на бічних китицях було значно дрібнішим (табл. 5.2). Загалом показник маси 1000 насінин центральної китиці в середньому збільшився від першої до шостої фаз стиглості на 74,3 г, а бічних китиць – на 97,8 г. Найменшу різницю між масою 1000 насінин центральної і бічних китиць у різні фази стиглості встановлено по сорту Серпневий з коливанням від 37,8 г у першу фазу, до 17,9 г – у шосту, у інших сортів вона була більшою і становила до 52,6 г і до 25,2 г відповідно. Динаміка маси 1000 насінин з центральних китиць у різних сортів люпину білого в залежності від фаз стиглості насіння наведено у графічному зображенні на рис. 5.4. У всіх сортів цей показник зростав по мірі стиглості насіння, проте темпи зростання після четвертої, а особливо п'ятої фази помітно уповільнювалися.

Маса 1000 насінин і його виповненість відносяться до фізичних властивостей насіння. Виповненість насіння визначається ступенем наливу і досягання. Для виповненого насіння характерно закінченість процесу накопичення сухої речовини, воно є найкрупнішим та має гладку блискучу оболонку. Виповненість насіння люпину розраховували як відношення маси 1000 насінин у різні фази стиглості до величини цього показника у фазу повної стиглості, виражене у відсотках. Виповненість насіння, що було зібрано у фазу початку побіління корінця зародку, визначено для центральних китиць 73,6–80,2 % і для бічних китиць – 61,7–71,2 %, а у фазу жовтих сім'ядолей – 96,7–98,0 % і 95,6–97,1 % відповідно (табл. 5.2).

Таблиця 5.2  
**Маса 1000 насінин та їх виповненість у сортів люпину білого залежно від строків збирання, 2013 – 2015 рр.**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Маса 1000 насінин				Виповненість насіння				
		Центральна китиця		Бічні китиці		Центральна китиця		Бічні китиці		
		Г	± до фази повної стиглості	Г	± до фази повної стиглості	%	± до фази повної стиглості	%	± до фази повної стиглості	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Сорт Серпневий</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	209,2	-75,1	171,4	-95,0	73,6	-26,4	64,3	-35,7	
2	Білий корінець зародку	230,9	-53,4	196,7	-69,7	81,3	-18,7	74,1	-25,9	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	251,3	-33,0	222,0	-44,4	88,4	-11,6	83,5	-16,5	
4	Жовтий корінець зародку	267,2	-17,1	245,3	-21,1	94,0	-6,0	92,1	-7,9	
5	Жовті сім'ядолі	278,1	-6,2	257,4	-9,0	97,8	-2,2	96,6	-3,4	
6	Повна стиглість насіння	284,3	0,0	266,4	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	
<b>Сорт Вересневий</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	221,3	-78,1	168,7	-105,5	73,9	-26,1	61,7	-38,3	
2	Білий корінець зародку	240,9	-58,5	197,7	-76,5	80,6	-19,4	72,3	-27,7	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	259,6	-39,8	218,9	-55,3	87,0	-13,0	79,9	-20,1	
4	Жовтий корінець зародку	276,8	-22,6	249,9	-24,3	92,6	-7,4	91,2	-8,8	
5	Жовті сім'ядолі	288,9	-10,5	262,1	-12,1	96,7	-3,3	95,6	-4,4	
6	Повна стиглість насіння	299,4	0,0	274,2	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Сорт Чабанський										
1	Початок побіління корінця зародку	270,8	-67,5	224,9	-91,5	80,2	-19,8	71,2	-28,8	
2	Білий корінець зародку	284,7	53,6	247,0	-69,4	84,3	-15,7	78,2	-21,8	
3	Початок поживтіння корінця зародку	301,9	-36,4	267,9	-48,5	89,3	-10,7	84,8	-15,2	
4	Жовтий корінець зародку	315,8	-22,5	287,8	-28,6	93,5	-6,5	91,1	-8,9	
5	Жовті сім'ядолі	328,6	-10,0	305,4	-11,0	97,3	-2,7	96,5	-3,5	
6	Повна стиглість насіння	338,3	0,0	316,4	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	
Сорт Макарівський										
1	Початок побіління корінця зародку	253,3	-76,3	212,3	-99,1	76,7	-23,3	68,2	-31,8	
2	Білий корінець зародку	273,6	-56,0	238,0	-73,4	83,0	-17,0	76,5	-23,5	
3	Початок поживтіння корінця зародку	292,6	-37,0	261,0	-50,4	88,8	-11,2	83,9	-16,1	
4	Жовтий корінець зародку	309,0	-20,6	283,2	-28,2	93,6	-6,4	90,9	-9,1	
5	Жовті сім'ядолі	323,0	-6,6	301,9	-9,5	98,0	-2,0	97,1	-2,9	
6	Повна стиглість насіння	329,6	0,0	311,4	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>	3,5	-	5,3						-
	<i>Фаза стиглості</i>	4,8			6,4					

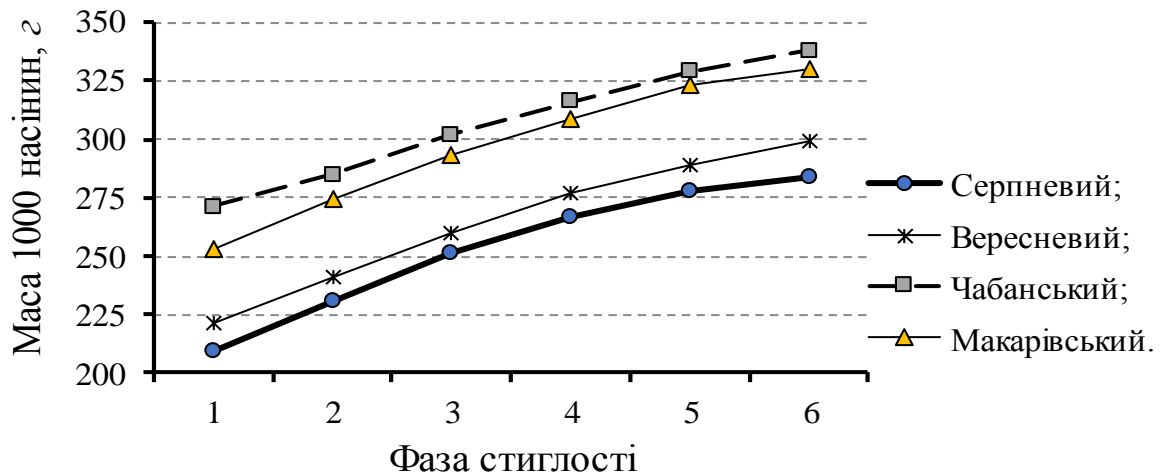


Рис. 5.4 Маса 1000 насінин сортів люпину білого центральних китиць залежно від фаз стиглості, 2013–2015 рр.:

1. Початок побіління корінця зародку;
2. Білий корінець зародку;
3. Початок пожовтіння корінця зародку;
4. Жовтий корінець зародку;
5. Жовті сім'ядолі;
6. Повна стиглість (контроль).

На фотографії насіння сорту Серпневий можна добре візуально прослідкувати, як змінювалися крупність і виповненість насіння від першої до шостої фази стиглості (рис. 5.5). Особливо помітні зміни відбувались у насіння бічних китиць. Насіння зібране у першу фазу стиглості було невивпненим, зморшкуватим, а частина насіння з центральних китиць мала водночас зеленкувате забарвлення його оболонки. Зі збільшенням фази стиглості насіння ставало крупнішим, оболонка більш гладкою і блискучою, а її забарвлення – білим із рожевим відтінком. Насіння п'ятої і шостої фази візуально відповідало вимогам повноцінного, добре сформованого насіння.

Порівняно із енергією проростання і схожістю на формування маси 1000 насінин значно сильніше впливали фактори «сорт» (38,3 %) і «умови року» (20,4 %). Проте частка фактору «фази стиглості» була найбільшою і становила 40,0 %, а інших – 1,3 % (рис. 5.6). Це підтверджує, що ознака маса 1000 насінин є генетично зумовленою, хоча в той же час знаходиться під досить сильним впливом умов року вирощування.



Рис. 5.5 Насіння люпину білого сорту Серпневий, зібране за різних фаз стиглості:

*1 – центральні китиці; 2 – бічні китиці.*

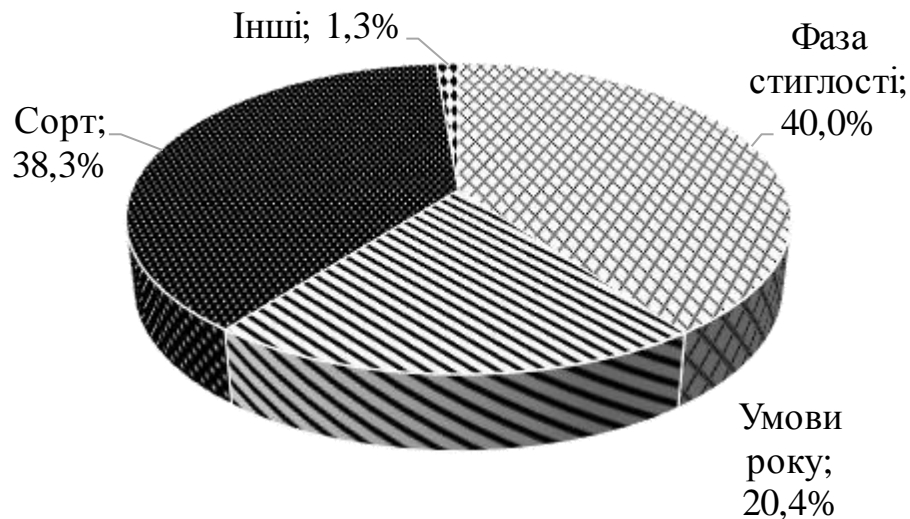


Рис. 5.6 Частка впливу факторів у формуванні маси 1000 насінин люпину білого, 2013–2015 рр.

Показником посівних якостей насіння люпину є також розвиток зародкових корінців під час пророщування у лабораторних умовах. Проведена оцінка свідчить, що сорти люпину різняться між собою за цим показником. На цьому добу пророщування найсильніше розвинені корінці як у насіння з центральної, так і бічних китиць всіх строків збирання виявлено у сорту Чабанський, а найменше – у сорту Макарівський (рис. 5.7).

Насіння, що зібране у пізніші фази розвитку під час пророщування мало більшу довжину корінців. Різниця між довжиною корінців у насіння з першої і шостої фаз стиглості становила, наприклад, для сорту Серпневий 4,3 см (центральна китиця) і 2,8 см (бічні китиці), а між суміжними строками від 0,3 до 2,0 см. Тобто, динаміка зростання, залежно від фаз стиглості, була більшою у насіння центральних китиць. Аналогічні результати отримано і за оцінкою довжини зародкових корінців трьох інших сортів люпину. Динаміка збільшення довжини корінців у насіння бічних китиць була рівномірною і зростала від попередньої до наступної фази приблизно на однакову величину. В насіння центральних китиць у всіх сортів, крім сорту Макарівський, більш інтенсивне зростання відмічене у п'яту і шосту фази.

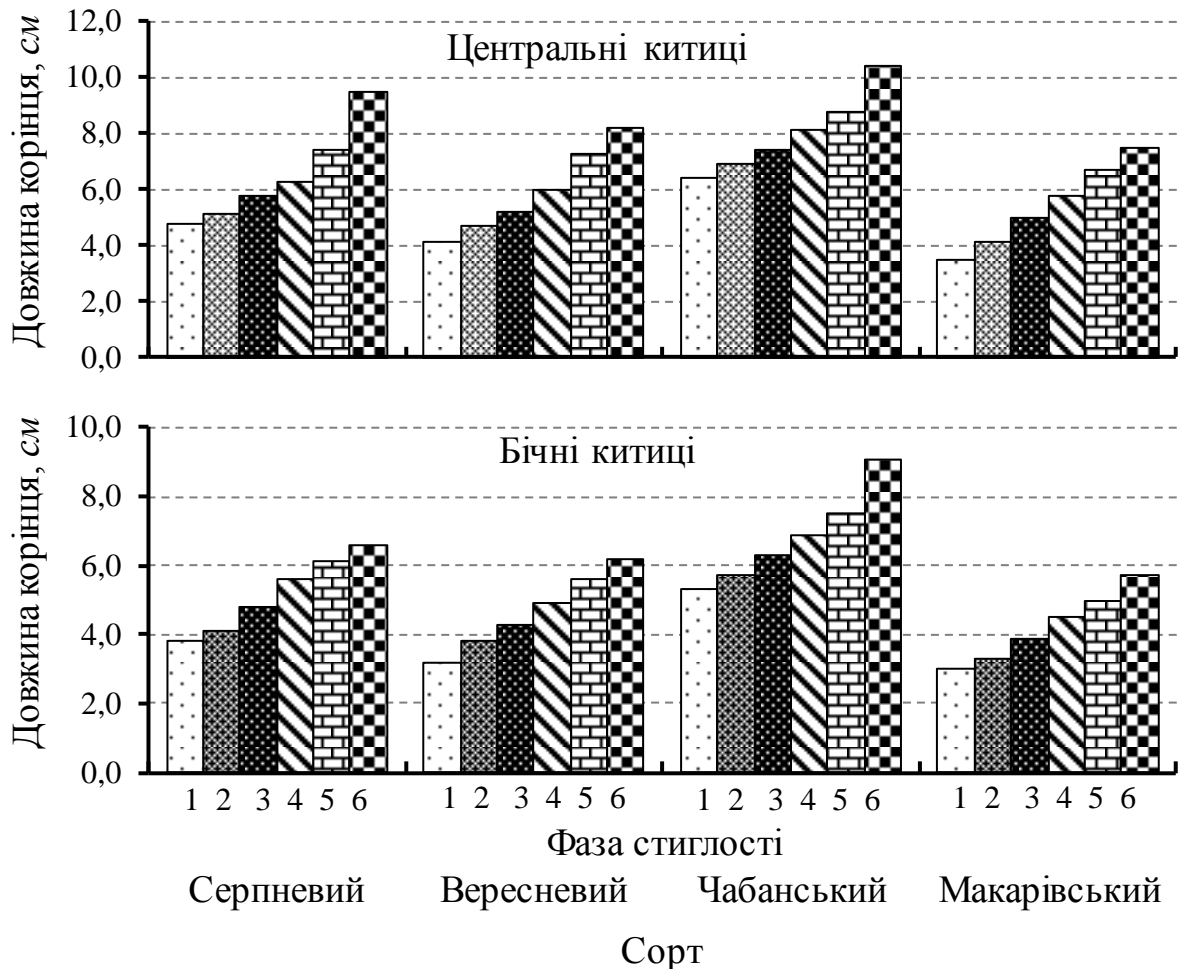


Рис. 5.7 Довжина корінців на сьому добу пророщування насіння люпину білого різних строків збирання, 2013–2015 рр.:

1. Початок побіління корінця зародку; 2. Білий корінець зародку; 3. Початок пожовтіння корінця зародку; 4. Жовтий корінець зародку; 5. Жовті сім'ядолі; 6. Повна стиглість (контроль).

В результаті візуальної оцінки на сьому добу пророщування встановлено, що насіння від першої до третьої фаз стиглості утворювало слабкорозвинені або аномальні корінці. Також у процесі пророщування цього насіння спостерігалось пліснявіння і загнивання, що сильніше виявлялося у насіння бічних китиць (рис. 5.8). Насіння четвертої фази стиглості мало вже значно краще розвинені корінці. Проте, все ж таки, встановлено різницю між проростками насіння центральних і бічних китиць. Добре розвинені проростки утворювало насіння п'ятої і шостої фази стиглості, хоча і у в цьому випадку було помітно невелику різницю між проростками насіння із різних китиць.



Рис. 5.8 Проростки насіння люпину білого сорту Макарівський за різних строків збирання на сьому добу пророщування:

*1 – центральна китиця; 2 – бічні китиці.*

## 5.2 Накопичення поживних речовин у насінні в процесі його досягання

Вологість – є одним з найважливіших показників якості насіння, який також визначає умови і тривалість його зберігання. Підвищена вологість призводить до активізації фізіологічних і фізико-хімічних процесів в насінні, внаслідок чого сильно зростає інтенсивність дихання, відбувається самозігрівання та інше. На вологому насінні швидше розвиваються мікроорганізми, збільшується кількість шкідників. Рівень вологості, при якому у насінні виникає вільна волога, а також різко зростає інтенсивність дихання, є критичним. Величина критичної вологості для зернобобових культур становить 16 %. При вологості, що нижче на 2–3 % за критичного показника, насіння може довго зберігатися і не втрачати свої посівні якості [70]. Результати визначення вологості насіння люпину білого у різні фази його стиглості наведено у табл. 5.3 і додатку *Е. 4*

Таблиця 5.3

**Вологість насіння сортів люпину білого при збиранні  
залежно від фази стиглості, 2013–2015 рр.**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Центральна китиця		Бічні китиці	
		%	+ до фази повної стиглості	%	+ до фази повної стиглості
<b>Сорт Серпневий</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	58,4	+47,0	69,3	+54,2
2	Білий корінець зародку	54,1	+42,7	66,2	+51,1
3	Початок пожовтіння корінця зародку	49,2	+37,8	58,4	+43,3
4	Жовтий корінець зародку	36,1	+24,7	47,9	+32,8
5	Жовті сім'ядолі	16,5	+5,1	30,7	+15,5
6	Повна стиглість насіння	11,4	–	15,1	–
<b>Сорт Вересневий</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	60,3	+54,2	70,1	+54,2
2	Білий корінець зародку	56,2	+51,1	65,9	+51,1
3	Початок пожовтіння корінця зародку	50,1	+43,3	58,0	+43,3
4	Жовтий корінець зародку	40,3	+32,8	49,7	+32,8
5	Жовті сім'ядолі	21,0	+15,5	33,0	+15,5
6	Повна стиглість насіння	13,4	–	17,7	–
<b>Сорт Чабанський</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	61,2	+47,6	70,4	+53,8
2	Білий корінець зародку	56,9	+43,3	67,5	+50,9
3	Початок пожовтіння корінця зародку	51,2	+37,6	61,1	+44,5
4	Жовтий корінець зародку	42,1	+28,5	50,6	+34,0
5	Жовті сім'ядолі	20,0	+6,4	33,5	+16,9
6	Повна стиглість насіння	13,6	–	16,6	–
<b>Сорт Макарівський</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	60,4	+48,4	71,0	+54,0
2	Білий корінець зародку	55,4	+43,4	67,1	+50,1
3	Початок пожовтіння корінця зародку	47,6	+35,6	60,1	+43,1
4	Жовтий корінець зародку	38,0	+26,0	51,3	+34,3
5	Жовті сім'ядолі	18,2	+6,2	33,9	+16,9
6	Повна стиглість насіння	12,0	–	17,0	–
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>Сорт</i>		0,3	
		<i>Китиця</i>		0,3	
		<i>Фаза стиглості</i>		0,5	

За рекомендаціями агротехнологів збирання врожаю насіння люпину можна розпочинати, коли вологість насіння буде меншою 22 % [296]. Але насіння із підвищеним вмістом води після збирання потребує негайного досушування, що призводить до значних додаткових витрат на енергоносії і оплату праці.

Встановлено, що вологість у перший строк збирання була дуже високою і становила у насіння з центральних китиць від 58,4 до 61,2 %, а у насіння з бічних китиць – від 69,3 до 71,0 %. Найменший вміст води визначено у насіння шостого строку збирання: центральна китиця – 11,4–13,6 %, бічні – 15,1–17,7 %. У насіння з центральних китиць зниження вологості найінтенсивніше відбувалось у фази «жовтий корінець зародку» та «жовті сім'ядолі», а у насіння з бічних китиць інтенсивна динаміка втрати води продовжувалася до останнього строку збирання.

Одночасно зі зниженням вологості визначено зростання у насінні вмісту сухої речовини, в склад якої входять органічні і мінеральні сполуки, при чому частка перших становить 90–95 %. Максимальний вміст сухої речовини визначено як для насіння з центральних, так і з бічних китиць у фазу «повної стиглості». Наприклад, у сорту Серпневий він становив 88,6 % і 84,9 % відповідно. Аналогічні результати отримано і по інших сортах.

Накопичення сухої речовини в насінні люпину білого у різні фази стиглості, що розраховано як відсоток від її вмісту у фазу «повної стиглості», графічно наведено на рисунку 5.9. Динаміка зростання вмісту сухої речовини в насіння з центральних китиць у всіх сортів зафіксована найсильнішою від фази «початок пожовтіння корінця зародку» до фази «жовті сім'ядолі» та уповільнювалася наприкінці досягання. Так, у сорту Макарівський накопичення в першій фазі стиглості становило 45,0 %, у другій – 50,7 %, у третій – 59,6 %, у четвертій – 79,5 %, у п'ятій – 93,0 %. У насіння з бічних китиць вона продовжувала інтенсивно зростати до шостого строку збирання.

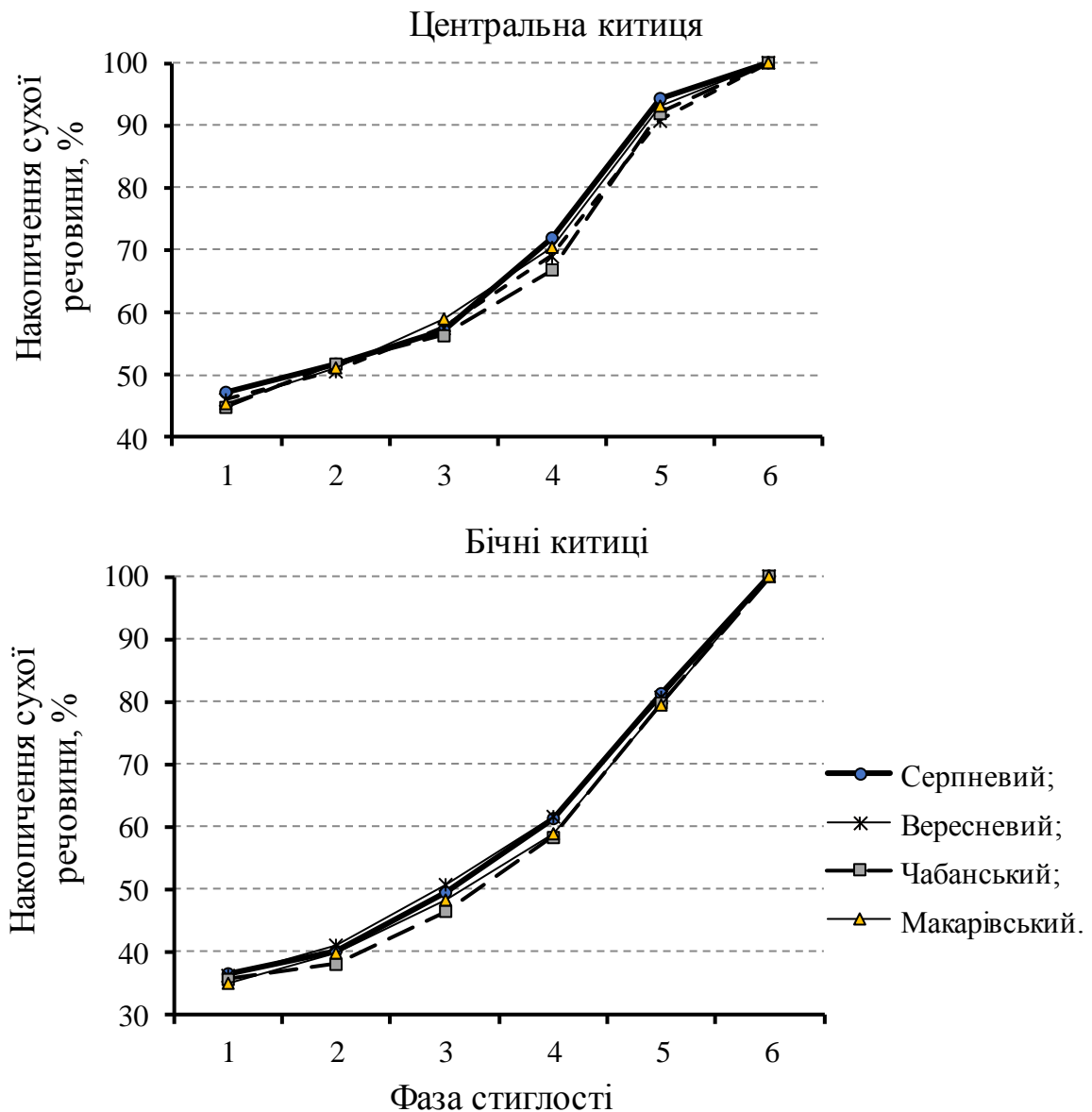


Рис. 5.9 Накопичення сухої речовини у насінні сортів люпину білого залежно від фаз стиглості, 2013–2015 рр.:

1. Початок побіління корінця зародку; 2. Білий корінець зародку; 3. Початок пожовтіння корінця зародку; 4. Жовтий корінець зародку; 5. Жовті сім'ядолі; 6. Повна стиглість (контроль).

Вміст гігроскопічної вологи на повітряно-суху речовину у насінні люпину так само змінювався залежно від його стиглості: найбільший її вміст визначено у першій фазі стиглості (9,89–10,23 %), а найменший – у шостій (8,19–8,80 %) (додаток Е. 5). Зниження вологи в сухому насінні становило від 1,34 % у сорту Чабанський до 2,04 % у сорту Макарівський. Найпомітніше зменшення вологості спостерігали у насіння від першої до четвертої фази, а у насіння

п'ятої і шостої фаз вона була вже практично однаковою (рис. 5.10).

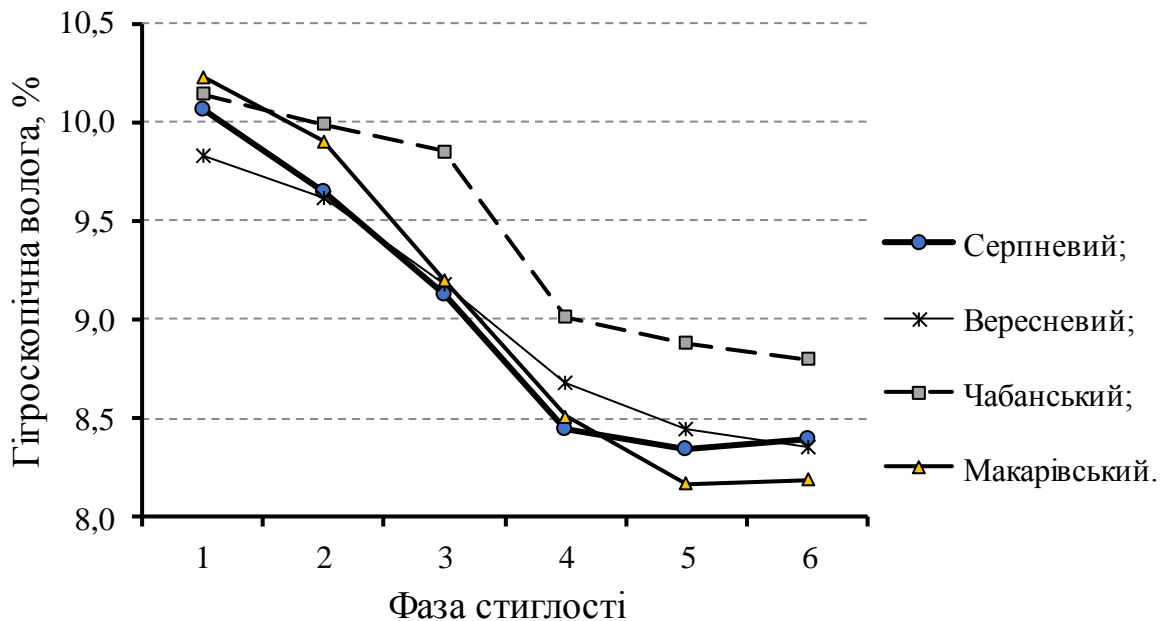


Рис. 5.10 Гігроскопічна волога у насінні сортів люпину на повітряно-суху речовину залежно від фаз стиглості, 2013–2015 рр.:

1. Початок побіління корінця зародку; 2. Білий корінець зародку; 3. Початок пожовтіння корінця зародку; 4. Жовтий корінець зародку; 5. Жовті сім'ядолі; 6. Повна стиглість (контроль).

Вміст і накопичення білка у насінні сільськогосподарських культур зазвичай розглядається з точки зору їх харчової і кормової цінності, проте є мало наукових праць, де досліджено значення білка для самої рослини, в тому числі і для процесу проростання рослини із насінини. За результатами досліджень ряду вчених доведено, що сила росту проростків знаходиться у безпосередньому зв'язку із наявністю у насінні достатньої кількості запасних речовин, серед яких перше місце за значенням займає білок, який так само є і носієм ферментативної активності [7, 30, 112, 316, 327].

За результатами наших досліджень встановлено, що вміст протеїну у насінні люпину змінювався залежно від стиглості насіння (додаток Е. 6). Найвищий відсоток протеїну в усіх сортів встановлено в насінні у фазу «початок побіління корінця зародку», де він становив, залежно від сорту, 37,42–38,94 %, а найнижчий у фазу «повна стиглість» – 35,93–37,36 % (табл. 5.4).

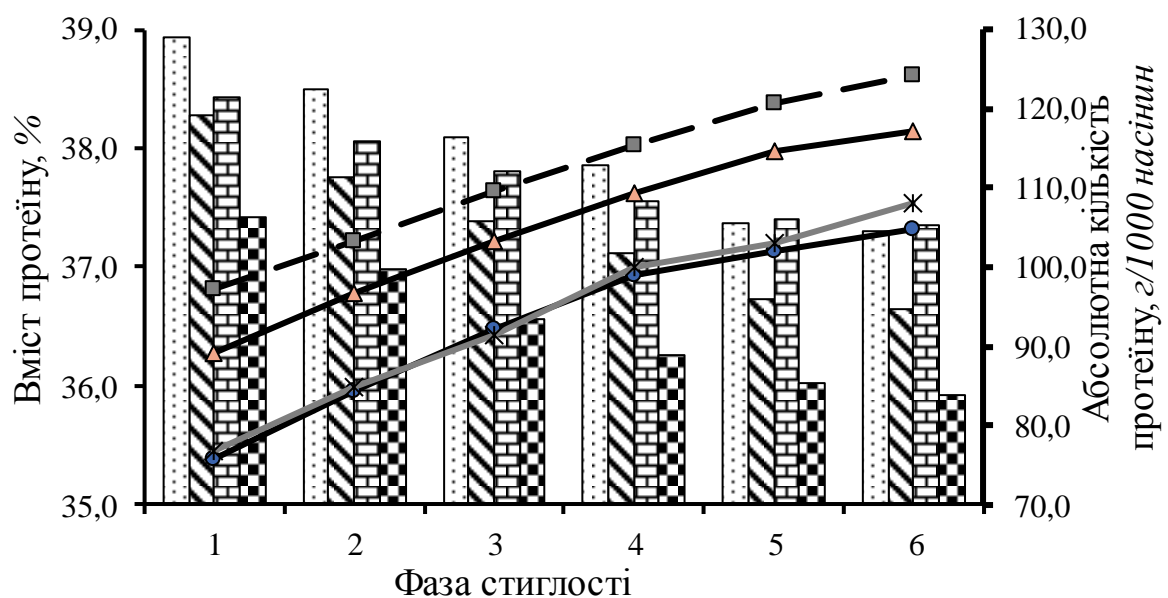
Таблиця 5.4

**Вміст протеїну і олії у насінні сортів люпину білого на повітряно-суху речовину залежно від фази стиглості, середнє за 2013–2015 рр.**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Протеїн		Олія	
		%	+ до фази повної стиглості	%	+ до фази повної стиглості
<b>Сорт Серпневий</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	38,94	+1,64	10,46	+0,19
2	Білий корінець зародку	38,49	+1,19	10,74	+0,47
3	Початок пожовтіння корінця зародку	38,10	+0,8	11,18	+0,91
4	Жовтий корінець зародку	37,85	+0,55	10,61	+0,34
5	Жовті сім'ядолі	37,37	+0,07	10,39	+0,12
6	Повна стиглість насіння	37,30	–	10,27	–
<b>Сорт Вересневий</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	38,28	+1,63	10,03	+0,45
2	Білий корінець зародку	37,76	+1,11	10,23	+0,65
3	Початок пожовтіння корінця зародку	37,39	+0,74	10,32	+0,74
4	Жовтий корінець зародку	37,14	+0,49	10,14	+0,56
5	Жовті сім'ядолі	36,73	+0,08	9,68	+0,10
6	Повна стиглість насіння	36,65	–	9,58	–
<b>Сорт Чабанський</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	38,43	+1,07	9,52	+0,25
2	Білий корінець зародку	38,06	+0,70	9,66	+0,39
3	Початок пожовтіння корінця зародку	37,80	+0,44	9,91	+0,64
4	Жовтий корінець зародку	37,55	+0,19	9,97	+0,70
5	Жовті сім'ядолі	37,40	+0,04	9,56	+0,29
6	Повна стиглість насіння	37,36	–	9,27	–
<b>Сорт Макарівський</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	37,42	+1,49	9,83	+0,08
2	Білий корінець зародку	36,98	+1,05	10,02	+0,27
3	Початок пожовтіння корінця зародку	36,57	+0,64	10,48	+0,73
4	Жовтий корінець зародку	36,26	+0,33	10,22	+0,47
5	Жовті сім'ядолі	36,02	+0,09	9,87	+0,12
6	Повна стиглість насіння	35,93		9,75	
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>	<i>0,1</i>	–	<i>0,1</i>	–
	<i>Фаза стиглості</i>	<i>0,3</i>		<i>0,2</i>	

Загалом зниження вмісту протеїну від першої фази стиглості до шостої становило від 1,07 % (сорт Чабанський) до 1,63 % (сорт Вересневий). Таким чином, по мірі стиглості насіння вміст в ньому протеїну зменшувався. Найінтенсивніше це відбувалось у перші чотири фази стиглості, коли зниження становило 0,25–0,52 %, а від п'ятої до шостої вміст протеїну понизився тільки на 0,04–0,09 %. Встановлено, що найбільшу частку впливу у накопиченні протеїну мав фактор «фази стиглості» (44,8 %), потім – фактор «сорт» (41,3 %), а найменшу – фактор «умови року» (13,1 %).

Хоча відсоток протеїну у процесі досягання зменшувався, абсолютна його кількість в насінні у зв'язку з збільшенням маси 1000 насінин збільшувалася. Так, наприклад, у сорту Вересневий кількість протеїну на 1000 насінин становила: 64,60; 76,65; 81,82; 92,76; 96,22 і 100,44 г відповідно фазам стиглості. Аналогічні показники отримано і за результатами аналізу інших сортів (рис. 5.11).



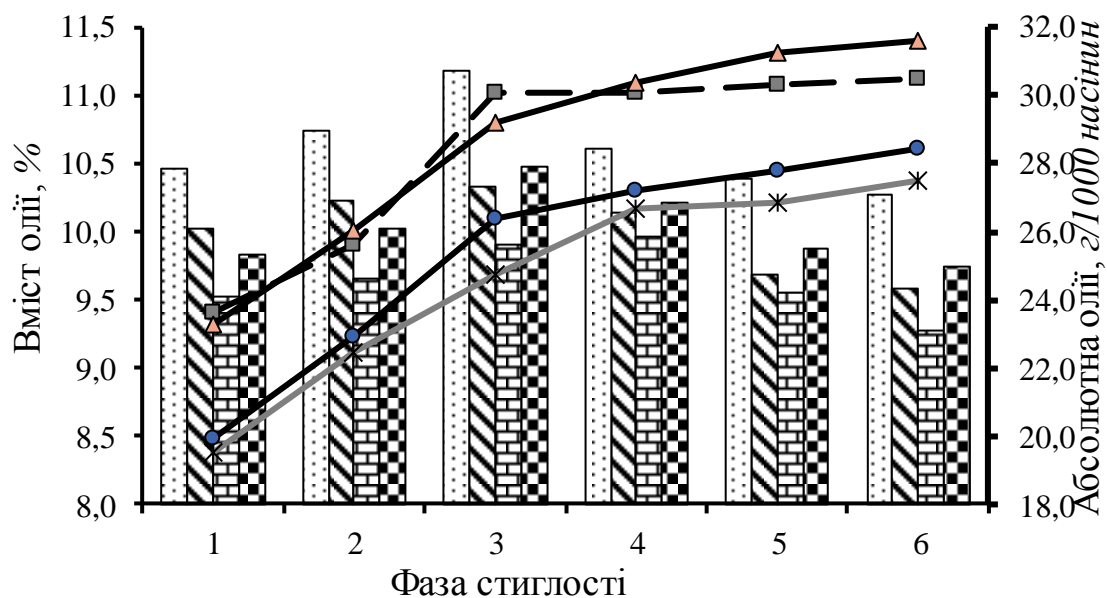
□ – Серпневий; ▨ – Вересневий; ▩ – Чабанський; ▧ – Макарівський.

—●— Серпневий; —\*— Вересневий; —■— Чабанський; —▲— Макарівський.

Рис. 5.11 Вміст протеїну і його абсолютна кількість в насінні сортів люпину білого залежно від фаз стиглості, 2013–2015 рр.

Вміст олії в насінні також змінювався по мірі його досягання. Найвищий відсоток олії визначено в сортів Серпневий, Вересневий і Макарівський у фазу «початок пожовтіння корінця зародку» (11,18; 10,33 і 10,48 % відповідно), а в сорту Чабанський – у фазу «жовтий корінець зародку» (9,97 %) (табл. 5.4). Таким чином, вміст олії у насінні збільшувався від першої до третьої фази, а потім відбувалося його зменшення. Найменший відсоток олії встановлено в насінні, що досягло повної стиглості. Різниця між максимальними і мінімальними показниками вмісту олії у сортів становила : Серпневий – 0,91 %, Вересневий – 0,78 %, Чабанський – 0,70 %, Макарівський – 0,73 %. Визначено, що у накопиченні в насінні олії частка впливу факторів становила: «фази стиглості» – 30,9 %, «сорт» – 45,9 %, «умови року» – 19,9 %.

Максимальна абсолютна кількість олії в насінні, так само як і протеїну, визначено у повністю стиглого насіння і коливалась від 27,48 г (сорт Вересневий) до 31,73 г (сорт Макарівський) на 1000 насінин (рис. 5.12). Таким чином, найбільша кількість найважливіших поживних речовин накопичувалась в насінні люпину білого у фазу «повної стиглості насіння».



▣ – Серпневий; ▤ – Вересневий; ▥ – Чабанський; ▦ – Макарівський.

—●— Серпневий; —\*— Вересневий; —■— Чабанський; —▲— Макарівський.

Рис. 5.12. Вміст олії та її абсолютна кількість в насінні сортів люпину білого залежно від фаз стиглості, 2013–2015 рр.

За результатами аналізу показників основних ознак посівних якостей насіння залежно від їх стиглості встановлено, що індивідуальні добори рослин люпину білого в первинних ланках насінництва потрібно проводити не раніше фази стиглості «жовті сім'ядолі». За масового збирання врожаю у насінневих господарствах неможливо розподілити насіння центральної і бічних китиць, тому збиральні роботи необхідно розпочинати, коли насіння на всіх китицях рослин буде повноцінним за посівними якостями.

### **Висновки до розділу 5**

1. Найвищі показники основних ознак посівних якостей, з урахуванням бічних китиць, встановлено у насіння, зібраного у фазу «повна стиглоість». Енергія проростання становила 89,2–91,9 % (центральна китиця) і 85,6–88,4 % (бічні китиці), схожість – 93,0–95,9 % і 89,7–92,6 %, а маса 1000 насінин – 284–338 г і 266–316 г відповідно.

2. За результатами візуальної оцінки насіння під час пророщування у лабораторних умовах виявлено, що насіння першої і другої фаз стиглості відмічали невиповненим і мало слабкорозвинені, аномальні корінці. Насіння третьої і четвертої фази мало вже здоровіший вигляд, нормальний колір і утворило краще розвинені корінці. Повноцінні, здорові, добре розвинені проростки сформовано насінням п'ятої і шостої фаз стиглості.

3. Встановлено, що вологість насіння першої фази стиглості була дуже високою і становила від 58,4 до 61,2 % (центральні китиці) та – від 69,3 до 71,0 % (бічні китиці). Найменший вміст вологи визначено у насіння шостої фази: центральна китиця – 11,4–13,6 %, бічні – 15,1–17,7 %. Навіть у сухому насінні вміст гігроскопічної вологи на повітряно-суху речовину змінювався залежно від його стиглості: найбільший її вміст визначено у першій фазі стиглості (9,83–10,23 %), а найменший – у шостій (8,19–8,80 %).

4. Найвищий відсоток протеїну у насінні визначено у фазу «початок побіління корінця зародку», коли становив залежно від сорту 37,42–38,94 %, а найнижчий у фазу «повна стиглість» – 35,93–37,36 %. Проте по мірі стиглості

абсолютна його кількість в насінні, у зв'язку з зростанням маси 1000 насінин, збільшувалася.

5. Вміст олії в насінні також залежав від фаз стиглості: збільшувався від першої до третьої фази, а потім відбувалося його зменшення. Максимальну абсолютну кількість олії визначено у повністю стиглого насіння, де вона коливалась від 27,48 г до 31,73 г на 1000 насінин. Таким чином, найбільша кількість найважливіших поживних речовин накопичувалось в насінні люпину білого у фазу «повна стиглость насіння».

6. Динаміка покращання показників якості залежно від стиглості насіння була сильнішою від першої до четвертої фази, а потім темпи зростання уповільнювалися. Найінтенсивніше зростання показників відбулося у насінні бічних китиць.

За матеріалами цього розділу автором опубліковано праці:

1. Левченко Т. М., Байдюк Т. О., Вересенко О. М. Створення сортів люпину білого кормового та отримання високоякісного насінневого матеріалу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2017. Вип. 4. С. 166–176 (авторство 45 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написано і підготовлено статтю до друку).

2. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Тимошенко О. А. Особливості формування посівних якостей насіння люпину білого залежно від строків збирання. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ, 2017. Т 13. № 4. С. 396–402 (авторство 40 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, підготовлено статтю до друку).

3. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Посівні якості залежно від фаз стиглості насіння у люпину білого. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження В. М. Ремесла (Миронівка, 20 жовтня 2017). Миронівка, 2017. С. 17 (авторство 70 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

## РОЗДІЛ 6

### УРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ФАЗИ ЙОГО СТИГЛОСТІ

#### 6.1 Залежність урожайних властивостей від фаз стиглості насіння

Врожайні властивості насіння визначають інтегральну властивість забезпечувати запланований рівень продуктивності рослин. Вивчення врожайних властивостей проводили шляхом визначення показників ряду ознак у першого насінневого потомства окремо з бічних і центральних китиць різних строків збирання. Одним із найважливіших показників якості і життєздатності насіння є його схожість. Зазвичай, лабораторна схожість насіння, завдяки кращим умовам пророщування, вища за польову. Польова схожість визначається кількістю сходів, що, насамперед, залежить як від якості посівного матеріалу, так і умов довкілля. Тому кількість сходів була різною за роки проведення досліджень (додаток Є. 1), але переважно залежала від фаз стиглості насіння і змінювалася від 32,9 (сорт Серпневий, фаза «початок побіління корінця зародку») до 47,1 шт/м<sup>2</sup> (сорт Макарівський, фаза «жовті сім'ядолі») у центральних китиць та від 25,5 (сорт Серпневий, фаза «початок побіління корінця зародку») до 44,3 шт/м<sup>2</sup> (сорт Макарівський, фаза «повна стиглість насіння») у бічних (табл. 6.1).

Встановлено, що польова схожість так само збільшувалася у міру стиглості висіяного насіння. За першої фази вона була низькою і становила 65,7–72,9 % у насіння центральних і 51,1–60,4 % у бічних китиць. По мірі зростання ступеня стиглості насіння вона збільшувалась і досягала максимального значення для центральних китиць у сортів Вересневий і Макарівський у фазу «жовті сім'ядолі» (до 94,2 %), у сортів Серпневий і Чабанський у фазу «повна стиглість» (до 90,4 %), а для бічних у всіх сортів – у фазу «повна стиглість» (до 88,6 %).

Таблиця 6.1

## Польова схожість насіння різних фаз стиглості, 2014–2016 рр.

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Кількість сходів, шт/м <sup>2</sup>		Польова схожість насіння			
		1*	2	1*	2	1*	2
				%	% до конт- ролю	%	% до конт- ролю
<b>Сорт Серпневий</b>							
1	Початок побіління корінця зародку	32,9	25,5	65,7	74,3	51,1	59,7
2	Білий корінець зародку	35,5	29,5	71,1	80,4	59,0	68,9
3	Початок пожовтіння корінця зародку	38,5	34,4	76,9	87,0	68,9	80,5
4	Жовтий корінець зародку	41,6	38,6	83,2	94,1	77,2	90,2
5	Жовті сім'ядолі	43,9	41,3	87,9	99,4	82,7	96,6
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	44,2	42,8	88,4	100,0	85,6	100,0
<b>Сорт Вересневий</b>							
1	Початок побіління корінця зародку	34,2	28,8	68,4	76,7	57,6	65,2
2	Білий корінець зародку	38,8	31,9	77,5	86,9	63,7	72,1
3	Початок пожовтіння корінця зародку	42,3	36,3	84,5	94,7	72,5	82,0
4	Жовтий корінець зародку	44,2	38,8	88,4	99,1	77,5	87,7
5	Жовті сім'ядолі	45,6	42,9	91,2	102,2	85,9	97,2
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	44,4	44,2	89,2	100,0	88,4	100,0
<b>Сорт Чабанський</b>							
1	Початок побіління корінця зародку	35,3	29,3	70,5	78,0	58,7	69,1
2	Білий корінець зародку	38,4	33,4	76,9	85,1	66,9	78,8
3	Початок пожовтіння корінця зародку	41,4	38,4	82,7	91,5	76,7	90,3
4	Жовтий корінець зародку	42,7	40,1	85,3	94,4	80,2	94,5
5	Жовті сім'ядолі	45,1	42,3	90,2	99,8	84,5	99,5
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	45,2	42,4	90,4	100,0	84,9	100,0
<b>Сорт Макарівський</b>							
1	Початок побіління корінця зародку	36,5	30,2	72,9	79,2	60,4	68,3
2	Білий корінець зародку	39,3	33,9	78,5	85,2	67,7	76,5
3	Початок пожовтіння корінця зародку	41,9	37,9	83,7	90,9	75,7	85,5
4	Жовтий корінець зародку	45,2	40,8	90,4	98,2	81,6	92,2
5	Жовті сім'ядолі	47,1	43,2	94,2	102,3	86,4	97,6
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	46,0	44,3	92,1	100,0	88,5	100,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>	–		0,7		–	
	<i>Китиця</i>			0,5			
	<i>Фаза стиглості</i>			0,8			

П р и м і т к а : \* 1 – насіння з центральних китиць; 2 – насіння з бічних китиць.

Динаміка зростання була найбільш вираженою у насіння, зібраного на початкових фазах стиглості, а потім темпи приросту зменшувались. Так, наприклад, у сорту Вересневий різниця показників схожості насіння центральних китиць між першою і другою фазами становила 9,1 %, між четвертою і п'ятою – 2,8 %, а бічних китиць – між другою і третьою 8,8 %, між п'ятою і шостою – 2,5 %.

Встановлено, що величина польової схожості була значно менша за лабораторну. Особливо це стосувалося насіння першої фази стиглості, коли різниця між лабораторною і польовою схожістю становила більше 12,0 % для бічних і до 11,0 % для центральних китиць. В подальшому ця різниця поступово зменшувалася і у насіння шостої фази становила вже до 5,7 % і до 6,2 % відповідно. Треба зазначити, що польова схожість значно залежала від погодних умов року. У несприятливі роки (посушлива і спекотна, або навпаки, надмірно холодна і дощова погода під час проведення посівних робіт) призводить до її значного зниження. За роки проведення досліджень вищу польову схожість встановлено у 2014 і 2016 рр., а у 2015 р. вона була значно нижчою, що характерно як для насіння з різних китиць, так і за різних фаз стиглості (додаток Є. 2).

На рисунку 6.1 графічно наведені результати визначення повноти сходів, що розрахована як відношення польової схожості до лабораторної і виражена у відсотках. На ділянках, де було висіяне насіння перших трьох фаз стиглості, її максимальне значення становило 94,9 % (сорт Вересневий) для центральних і 92,7 % (сорт Серпневий) для бічних китиць. Найбільшу повноту сходів у насіння з центральних китиць встановлено у сорту Макарівський у фазу «жовтий корінець зародку» (97,4 %), у сорту Чабанський у фазу «повна стиглість» (97,3 %), у сортів Серпневий і Вересневий у фазу «жовті сім'ядолі» (96,2 % і 95,8 % відповідно), а з бічних – у фази «жовті сім'ядолі» (сорт Серпневий і Чабанський – 94,5 і 96,1 %) та «повна стиглість насіння» (сорт Вересневий і Макарівський – 95,8–95,7 %).

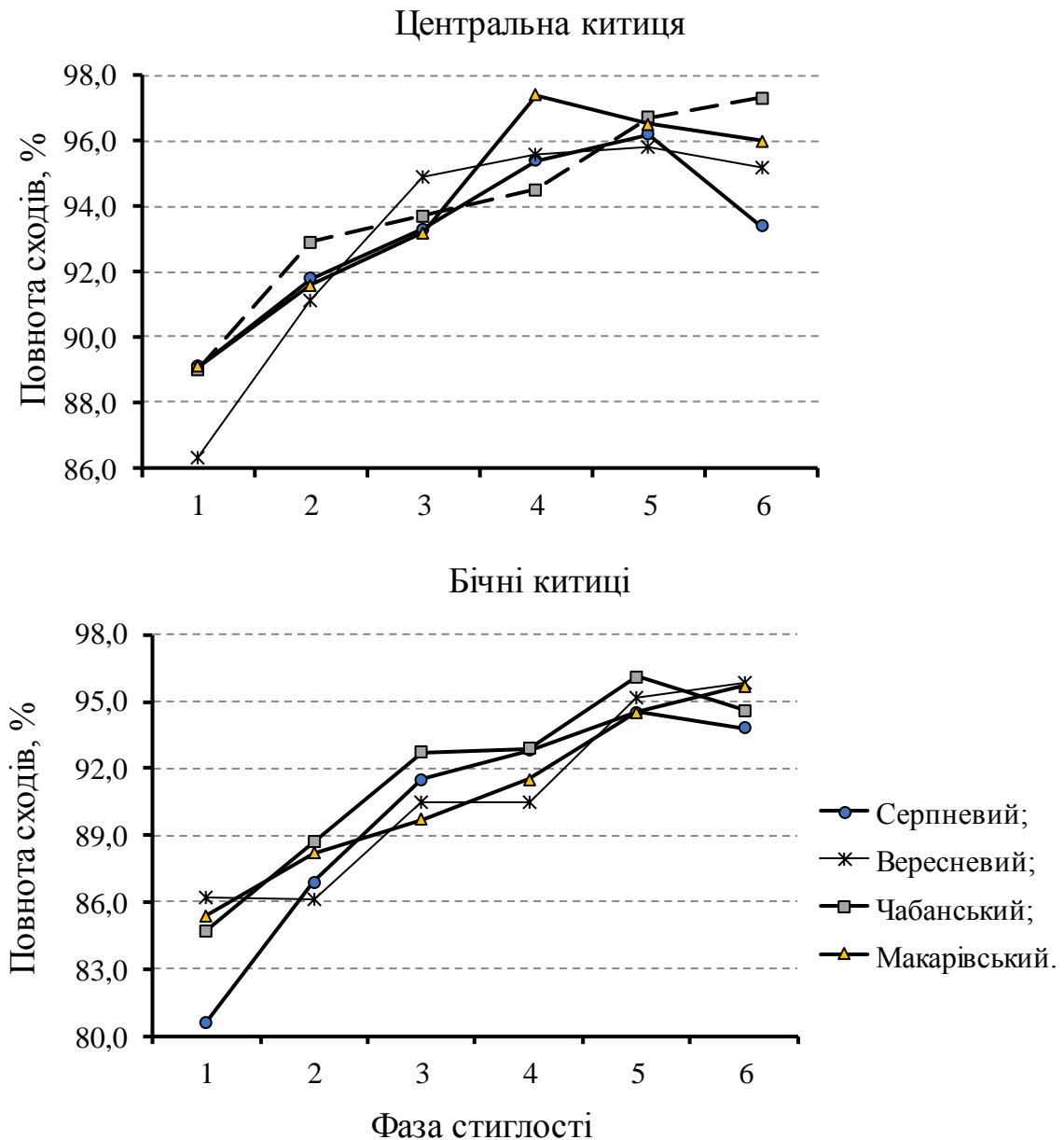


Рис. 6.1 Повнота сходів залежно від стадії стиглості насіння, 2014–2016 рр.:  
 1. Початок побіління корінця зародку; 2. Білий корінець зародку; 3. Початок пожовтіння корінця зародку; 4. Жовтий корінець зародку; 5. Жовті сім'ядолі;  
 6. Повна стиглість (контроль).

Однією з основних ознак, що визначають майбутній урожай, є збереження рослин впродовж періоду вегетації, яка характеризується кількістю рослин, що збереглися до збирання, у відсотковому відношенні від числа рослин під час сходів. Збереження рослин значно залежала від погодних умов року, але при відносно сприятливих умовах її значення у люпину білого зазвичай високе і

становить 88,0–93,0 %. У наших дослідях кількість рослин люпину під час збирання врожаю різнилася за роками досліджень (Додаток Є. 3), але основним чинником, що визначав її показники, був ступінь стиглості висіяного насіння, особливо насіння з бічних китиць (рис. 6.2).

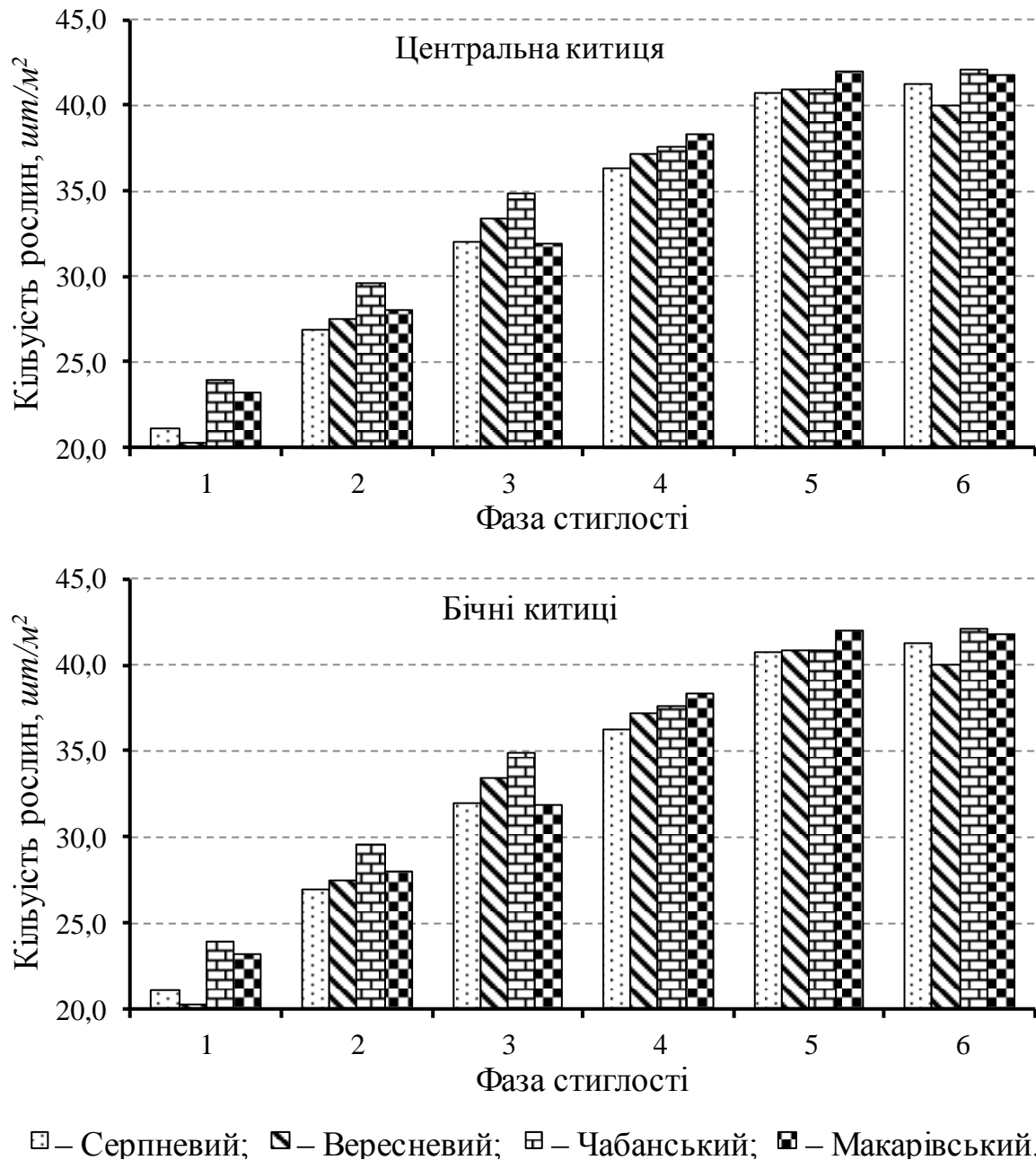


Рис. 6.2 Кількість рослин люпину перед збиранням врожаю залежно від якості насіння, 2014–2016 рр.:

1. Початок побіління корінця зародку; 2. Білий корінець зародку; 3. Початок пожовтіння корінця зародку; 4. Жовтий корінець зародку; 5. Жовті сім'ядолі;
6. Повна стиглість (контроль).

На ділянках, де було посіяно насіння центральних китиць першої фази стиглості, збереження рослин становила в середньому по всіх сортах 63,9 %. Потім вона значно зростала і становила у рослин із насіння шостої фази вже 91,8 % (табл. 6.2). Від першої фази стиглості до другої збереження рослин збільшилось у середньому по всіх сортах на 10,1 %. Потім динаміка наростання уповільнювалася і становила відповідно до строків 6,9, 5,3, 4,5 та 1,3 %. Ще більшу залежність збереження від фази стиглості визначено у рослин, отриманих із насіння бічних китиць. У середньому по всім сортам за три роки вона становила: насіння першої фази стиглості – 2,3 %, другої – 5,4 %. У 2015 р. на посівах насінням бічних китиць першої і другої фаз сорту Серпневий і Вересневий, а у 2016 році всіх сортів до збирання не збереглася жодна рослина (додаток Є. 4). У потомстві насіння третьої фази стиглості збереження становило 21,9 % і тільки, починаючи із четвертої фази, відбувалося значне зростання цього показника: четверта – до 73,2 %, п'ята – до 83,4 %, шоста – до 88,7 %. Динаміка зростання показників виживаності від фази до фази була наступною: 3,1 %, 15,6 %, 50,4 %, 10,5 % і 5,1 %. Тобто, найінтенсивнішою вона була від третьої до четвертої фази стиглості висіяного насіння. Різниця між збереженням рослин від насіння центральних і бічних китиць у першій фазі становила до 66,1 %, у другій – до 71,4 %, у третій – до 62,4 %, у четвертій – до 17,6 %, у п'ятій – до 11,6 %, у шостій – до 6,6 %. Таким чином, насіння, особливо бічних китиць, перших трьох фаз стиглості зовсім не придатне для сівби у зв'язку із низькими врожайними властивостями.

Графічне зображення є нагляднішим і дозволяє прослідкувати динаміку змін показників врожайних властивостей. На рисунку 6.3 наведено результати визначення збереження рослин з насіння центральних і бічних китиць люпину білого залежно від його стиглості у середньому за роки досліджень. Слабке потомство насіння бічних китиць перших трьох фаз стиглості практично не було життєздатним і гинуло відразу після появи сходів або пізніше впродовж періоду вегетації.

## Збереження рослин сортів люпину, 2014–2016 рр.

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Сівба насінням з центральных китиць		Сівба насінням з бічних китиць	
		%	% до контролю	%	% до контролю
<b>Сорт Серпневий</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	64,2	68,7	2,0	2,3
2	Білий корінець зародку	75,8	81,1	4,4	5,0
3	Початок пожовтіння корінця зародку	83,3	89,1	22,9	26,2
4	Жовтий корінець зародку	87,3	93,4	70,8	81,0
5	Жовті сім'ядолі	92,7	99,1	81,1	92,8
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	93,5	100,0	87,4	100,0
<b>Сорт Вересневий</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	59,6	66,4	2,4	2,8
2	Білий корінець зародку	71,0	79,2	4,3	5,0
3	Початок пожовтіння корінця зародку	79,1	88,2	21,5	25,3
4	Жовтий корінець зародку	84,2	93,9	73,2	85,2
5	Жовті сім'ядолі	89,9	100,2	81,8	95,2
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	89,7	100,00	85,9	100,0
<b>Сорт Чабанський</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	67,8	72,8	1,7	2,0
2	Білий корінець зародку	77,1	82,7	5,9	6,8
3	Початок пожовтіння корінця зародку	84,5	90,7	22,1	25,5
4	Жовтий корінець зародку	88,2	94,6	70,6	81,5
5	Жовті сім'ядолі	90,7	97,3	83,4	96,3
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	93,2	100,0	86,6	100,0
<b>Сорт Макарівський</b>					
1	Початок побіління корінця зародку	63,8	70,3	3,1	3,5
2	Білий корінець зародку	71,7	79,1	7,1	8,0
3	Початок пожовтіння корінця зародку	76,3	84,1	17,4	19,6
4	Жовтий корінець зародку	84,7	93,4	71,9	81,1
5	Жовті сім'ядолі	89,2	98,4	82,4	92,9
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	90,7	100,0	88,7	100,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Сорт</i>	<i>0,9</i>			
	<i>Китиця</i>	<i>0,6</i>			
	<i>Фаза стиглості</i>	<i>1,0</i>			

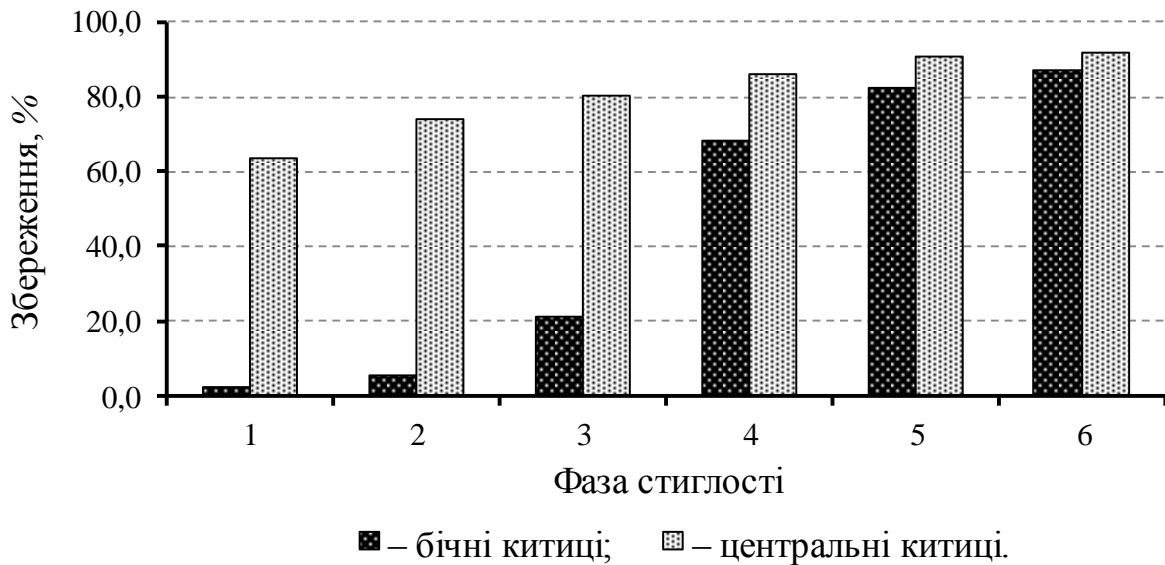


Рис. 6.3 Збереження рослин люпину з насіння бічних і центральних китиць залежно від якості посівного матеріалу, 2014–2016 рр.:

1. Початок побіління корінця зародку; 2. Білий корінець зародку; 3. Початок пожовтіння корінця зародку; 4. Жовтий корінець зародку; 5. Жовті сім'ядолі;
6. Повна стиглість (контроль).

Збереження рослин, отриманих із насіння центральних китиць, досить мало залежить від впливу погодних умов, різниця між показниками за цією ознакою у різні роки була незначною. Більшою вона була у рослин люпину від насіння першої – третьої фаз стиглості, тобто від насіння із низькими посівними якостями. Проте збереження слабкіших рослин із бічних китиць сильно залежить визначається умовами проведення дослідів. Особливо це стосується потомства насіння від першої до третьої фаз стиглості. Таким чином, насіння із низькими посівними якостями дає мало-життєздатні рослини, які не в змозі протидіяти несприятливим погодним умовам.

Визначення впливу чинників на формування урожайних властивостей насіння показало, що більша частка впливу належить «фазі стиглості» висіяного насіння: польова схожість – 68,7 %, збереження – 54,1 % (рис. 6.4). Частка фактору «китиця», з якої отримано насіння для посіву, для польової схожості має тільки 14,5 %, проте для виживаності рослин вона становить вже

35,7 %. Вплив факторів «умови року» і «сорт» мали більше значення для польової схожості, ніж для збереження рослин.

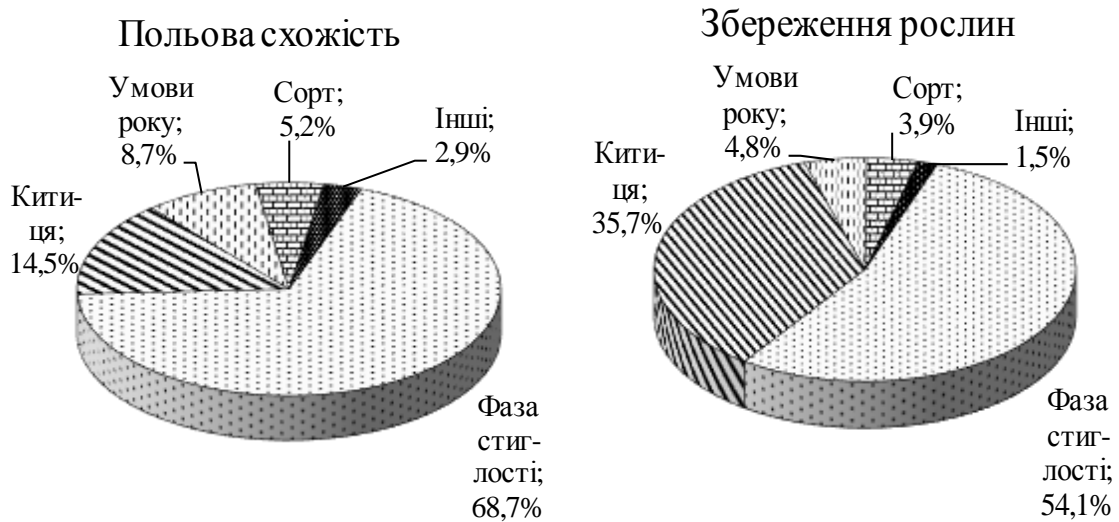


Рис. 6.4 Частка впливу факторів у формуванні врожайних властивостей насіння сортів люпину білого, 2014–2016 рр.

При сівбі насінням з центральних китиць першої фази стиглості тільки 40,6–47,8 %, а другої – 53,8–59,2 % висіяних насінин давали рослини, що зберігаються до періоду досягання і забезпечують формування урожайності. При сівбі насінням п'ятої-шостої фаз стиглості цей показник становив вже до 84,0 %. Відсоток рослин, що збереглися, від кількості висіяного насіння бічних китиць становив від першої до шостої фази: 1,0–1,6 %, 2,8–4,8 %, 13,2–17,0 %, 54,4–56,8 %, 67,0–71,2 % і 73,4–78,6 % відповідно. Таким чином, при сівбі насінням, зібраного у перші фази стиглості з низькими посівними і урожайними якостями витрачається більша його частина і відповідно втрачається майбутній урожай.

Пояснити низьке зберігання рослин люпину із насіння ранніх строків збирання можна, проаналізувавши результати лабораторної оцінки посівних якостей. Як вже було раніше вказано, насіння зібране від першої до третьої фаз стиглості було щуплим, невивпненим, а проростки мали слаборозвинені

корінці. Також при пророщування спостерігалось загнивання насіння, особливо із бічних китиць. Найрозвиненіші проростки відмічено у насіння центральних китиць четвертої – шостої, а бічних китиць – п'ятої і шостої фаз стиглості. Зрозуміло, що слабкі і аномальні проростки не можуть в польових умовах забезпечити отримання повноцінних сходів і в подальшому життєздатного потомства.

## **6.2 Урожайність насіння залежно від якості посівного матеріалу**

Основною метою насінництва є вирощування високоякісного насіння, сівба яким забезпечує отримання високого і стабільного врожаю. Насіннева продуктивність рослин – одна з основних складових формування урожайності сільськогосподарських культур. Продуктивність є складною інтегральною ознакою, величина якої визначається як розвитком всіх її елементів, так і впливом ряду інших чинників. Урожайність різних сортів генетично запрограмовано, проте вона є також наслідком взаємодії із зовнішнім середовищем. У люпину білого продуктивність визначається в основному такими структурними елементами, як розмір центральної китиці і кількість бічних китиць, кількість бобів і насіння з рослини, кількість насінин в одному бобі та інше. Різні сорти відрізняються за кількістю бічних пагонів та бобів, що здатні утворюватися на головних і бічних китицях. У більшості сортів люпину білого при несприятливих умовах вирощування більша частина врожайності формується за рахунок центральних китиць. Центральні китиці значно крупніші за бічні і на них при оптимальних умовах може зав'язуватися 10–15 бобів. Бічні китиці відрізняються меншим розміром і здатні утворювати 5–8 бобів (рис. 6.5).

Боби з центральних і бічних китиць різняться між собою розміром і кількістю насінин. У сортів люпину білого в бобах центральної китиці максимально може зав'язуватися до 6 насінин, а бічних китиць – до 5 (рис. 6.6).



Рис. 6.5 Центральна і бічна китиці люпину білого сорту Чабанський



Рис. 6.6 Боби з центральної і бічних китиць люпину білого сорту Чабанський

Насіннева продуктивність у цілому залежала, як від суми всіх її складових елементів, так і від ступеня розвитку кожного з них. Висота рослин не є безпосереднім елементом структури урожайності. Сорти люпину характеризувалася різною висотою, яку зумовлено їх генотипом. Проте у одного і того ж сорту показники висоти досить сильно різнилися за роками досліджень, тобто її формування знаходиться під значним впливом умов вирощування (додаток Ж. 1). У сприятливих умовах, коли рослини відрізнялися високою насінневою продуктивністю і їх висота є більшою, ніж у несприятливих із низькою продуктивністю. Таким чином, висота, як показник загального розвитку рослин, знаходився у зв'язку із насінневою продуктивністю.

За результатами досліджень встановлено залежність загального розвитку і висоти рослин від фази стиглості висіяного насіння. Рослини насіння перших двох фаз стиглості від початку вегетації і до дозрівання відрізнялися слабким розвитком та значно відставали у рості від потомства більш стиглого насіння, що було особливо помітно на посівах насінням з бічних китиць. У потомстві насіння інших фаз стиглості також спостерігали різницю за висотою рослин, хоча з підвищенням якості посівного матеріалу ця різниця ставала меншою (рис. 6.7, рис. 6.8).



1

2

Рис. 6.7 Рослини сорту Чабанський від сівби насінням

з бічних китиць у фазу цвітіння:

*1 – сівба насінням другої фази стиглості;*

*2 – сівба насінням третьої фази стиглості*



1

2

Рис. 6.8 Рослини сорту Чабанський від сівби насінням  
з бічних китиць у фазу цвітіння:

*1 – сівба насінням п'ятої фази стиглості;*

*2 – сівба насінням шостої фази стиглості*

На ділянках, де було висіяне насіння сорту Чабанський з центральної китиці першої фази стиглості, висота рослин на момент збирання у середньому не перевищувала 58,5 см. За сівби насінням другої фази стиглості вона становила 61,4 см, третьої – 65,9 см, четвертої – 67,6 см, п'ятої – 69,0 см і шостої – 69,1 см. Висота сильніше залежала від стиглості насіння у потомства бічних китиць. Різниця між висотою рослин від насіння шостої і першої фази стиглості центральної китиці становила 10,6 см, а бічних – 15,2 см (рис. 6.9, табл. 6.3, табл. 6.4). Зміни висоти рослин у інших сортів при посіві насінням різної якості відбувалися аналогічно. Найбільш за висотою поступалося потомство насіння перших двох фаз, особливо бічних китиць.

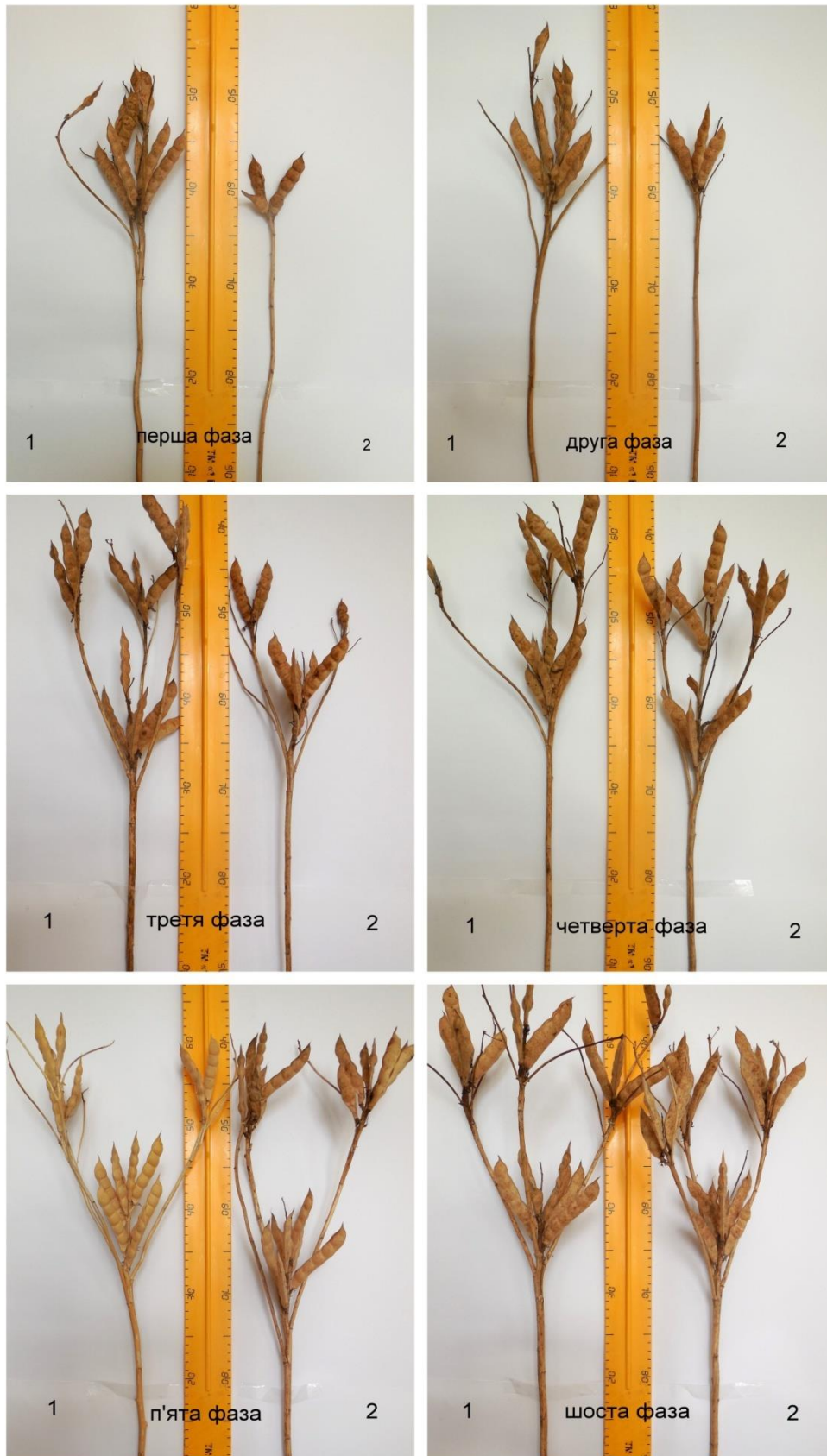


Рис. 6.9 Розвиток рослин люпину білого сорту Серпневий залежно від фаз стиглості посівного матеріалу:

*1 – посів насінням центральних китиць; 2 – посів насінням бічних китиць.*

Таблиця 6.3

**Насіннєва продуктивність рослин та її елементи у потомстві від сівби  
насінням з центральних китиць, 2014–2016 рр.**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Висота рослини		Кількість бобів з рослини		Кількість насінин з рослини		Маса насіння з рослини		
		см	% до конт-ролю	шт.	% до конт-ролю	шт.	% до конт-ролю	г	% до конт-ролю	
<b>Сорт Серпневий</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	51,0	84,3	8,2	70,1	23,2	60,4	6,5	61,3	
2	Білий корінець зародку	53,2	87,9	9,6	82,1	27,8	72,4	7,9	74,5	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	57,5	95,0	10,3	88,0	32,9	85,7	9,2	86,8	
4	Жовтий корінець зародку	59,0	97,5	11,1	94,9	36,5	95,1	10,1	95,3	
5	Жовті сім'ядолі	60,1	99,3	11,4	97,4	38,2	99,5	10,7	100,9	
6	Повна стиглість насіння (контроль)	60,5	100,0	11,7	100,0	38,4	100,0	10,6	100,0	
<b>Сорт Вересневий</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	50,2	84,3	7,5	72,8	18,7	60,3	5,4	58,1	
2	Білий корінець зародку	52,9	88,8	8,4	81,6	23,5	75,8	6,9	74,2	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	56,8	95,3	9,3	90,3	27,9	90,0	8,1	87,1	
4	Жовтий корінець зародку	58,5	98,2	9,2	89,3	29,1	93,9	8,7	93,6	
5	Жовті сім'ядолі	60,0	100,7	10,0	97,1	31,2	100,6	9,5	102,2	
6	Повна стиглість насіння (контроль)	59,6	100,0	10,3	100,0	31,0	100,0	9,3	100,0	
<b>Сорт Чабанський</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	58,5	84,7	7,4	69,2	21,3	62,3	7,0	60,3	
2	Білий корінець зародку	61,4	88,9	9,0	84,1	26,2	76,6	8,6	74,1	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	65,9	95,4	9,7	90,7	30,0	87,7	10,1	87,1	
4	Жовтий корінець зародку	67,6	97,8	10,2	95,3	33,0	96,5	10,9	94,0	
5	Жовті сім'ядолі	69,0	99,9	10,9	101,9	33,7	98,5	11,2	96,6	
6	Повна стиглість насіння (контроль)	69,1	100,0	10,7	100,0	34,2	100,0	11,6	100,0	
<b>Сорт Макарівський</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	60,2	87,9	7,9	75,2	20,9	63,0	6,7	60,9	
2	Білий корінець зародку	62,0	90,5	8,5	81,0	24,5	73,8	8,0	72,7	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	65,7	95,9	9,6	91,4	28,8	86,8	9,2	83,6	
4	Жовтий корінець зародку	67,1	98,0	10,7	101,9	32,1	96,7	10,3	93,6	
5	Жовті сім'ядолі	68,0	99,3	10,5	100,0	33,5	100,9	10,8	98,2	
6	Повна стиглість насіння (контроль)	68,5	100,0	10,5	100,0	33,2	100,0	11,0	100,0	
НІР <sub>05</sub>	Сорт								0,2	
	Фаза стиглості								0,3	

Величина продуктивності у люпину визначається переважно такими її основними структурними елементами, як кількість бобів і насінин з рослини. Аналіз за кількістю бобів і насінин показав, що потомство від насіння з центральної китиці першої фази формувало залежно від сорту на рослинах від 7,4 до 8,2 шт. бобів і від 18,7 до 23,2 шт. насінин на одну рослину, а шостої фази – 10,3–11,7 шт. і 31,0–38,4 шт. відповідно (додаток Ж. 2, Ж. 3). Показники структурних елементів продуктивності у потомства насіння п'ятої і шостої фаз стиглості незначно різнилися між собою. Зміни кількості бобів і насіння обумовлювали змінювання і величини насінневої продуктивності.

Встановлено, що продуктивність рослин у значній мірі визначається якістю посівного матеріалу. Від насіння, зібраного у першу фазу стиглості були отримані найбільш слабкі, низькопродуктивні рослини, маса насіння при цьому становила в залежності від сорту 5,4–7,0 г у потомстві насіння центральних китиць. Насіннева продуктивність рослин із насіння другої і третьої фаз стиглості також була низькою. Наприклад, у сорту Макарівський вона не перевищувала 8,0 г і 9,1 г відповідно.

По мірі ступеню визрівання висіяного насіння показники продуктивності зростали, що найінтенсивніше відбувалося від першої до третьої фази. Потім темпи приросту уповільнювались, а продуктивність рослин від насіння п'ятої і шостої фаз була максимальною і практично рівною. Маса насіння з однієї рослини в середньому за три роки збільшувалася залежно від якості посівного матеріалу в 1,6–1,7 разів. У цілому кращими за масою насіння були сорти Чабанський і Макарівський, які із насіння шостого строку збирання мали продуктивність рослин 11,6 г і 11,0 г відповідно (додаток Ж. 4).

Таким чином, потомство насіння перших трьох фаз стиглості не тільки відставало у рості й розвитку впродовж всього періоду вегетації, але і сформувало мало бобів і насінин, що в кінцевому результаті і призвело до пониженої насінневої продуктивності. Навіть потомство четвертої фази характеризувалося пониженими показниками як елементів структури урожаю,

так і продуктивності в цілому. Тому можна зробити висновок, що тільки насіння п'ятої і шостої фаз забезпечувало отримання найпродуктивнішого потомства.

Від насіння з бічних китиць першої і другої фаз стиглості у польових умовах було отримано зріджені сходи, а в подальшому слабкі і нерозвинені рослини, які майже повністю загинули впродовж періоду вегетації. Потомство насіння третьої фази також відрізнялося слабким ростом й розвитком. Тому що у 2015 р. рослини від сівби насінням першої і другої фаз стиглості сортів Серпневий і Вересневий, а у 2016 р. всіх сортів повністю загинули, то у таблиці 5,8 окремі показники ознак продуктивності наведені в середньому за ті роки, коли було отримано продуктивні рослини.

Встановлено, що продуктивність потомства насіння з бічних китиць ще у більшій мірі, ніж з центральних, залежала від стиглості висіяного насіння і змінювалася у сортів відповідно до фаз наступним чином: 1 фаза – 4,5–5,0 г; 2 фаза – 6,3–7,0 г; 3 фаза – 6,8–8,8 г; 4 фаза – 7,8–10,1 г; 5 фаза – 8,5–11,1 г; 6 фаза – 8,5–11,4 г (табл. 6.4). Динаміка зростання уповільнювалася від першої до шостої фази стиглості, а загалом маса насіння з рослини збільшилася удвічі у сорту Серпневий, в 1,8 рази у сорту Вересневий, в 2,4 рази у сорту Чабанський та в 2,3 рази у сорту Макарівський. Різниця за продуктивністю рослин між потомством центральних і бічних китиць так само поступово зменшувалася відповідно зростанню стиглості посівного матеріалу.

Кількість бобів з рослини у потомстві насіння з бічних китиць першої фази стиглості становила тільки 2,1–3,4 шт., другої – 2,7–5,3 шт. на рослину, потім зростала у потомстві насіння третьої фази до 8,5–9,7 шт., четвертої – до 9,3–10,4 шт., п'ятої – до 9,9–11,0 шт. та досягала максимального значення у шостій фазі – до 11,2 шт. Зміни кількості насіння з рослини відбувалися аналогічно: від 4,6–9,2 шт. (потомство від насіння першої фази) до 30,8–37,4 шт. (шоста фаза). Різниця між кількістю насіння з рослин від потомства п'ятої і шостої фаз стиглості була незначною і становила 0,4–1,7 шт. залежно від сорту.

Таблиця 6.4

**Насіннева продуктивність рослин та її елементи у потомстві від сівби  
насінням з бічних китиць, 2014–2016 рр.**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Висота рослини		Кількість бобів з рослини		Кількість насінин з рослини		Маса насіння з рослини		
		см	% до конт-ролю	шт.	% до конт-ролю	шт.	% до конт-ролю	Г	% до конт-ролю	
<b>Сорт Серпневий</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	44,5*	73,2	2,5*	22,3	6,3*	16,8	5,0*	50,0	
2	Білий корінець зародку	48,4*	79,6	3,1*	27,7	8,1*	21,7	6,7*	67,0	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	55,8	91,8	9,7	86,6	28,2	75,4	7,9	79,0	
4	Жовтий корінець зародку	58,3	95,9	10,4	92,9	32,5	86,9	9,1	91,0	
5	Жовті сім'ядолі	59,6	98,0	11,0	98,2	36,7	98,1	9,7	97,0	
6	Повна стиглість насіння (контроль)	60,8	100,0	11,2	100,0	37,4	100,0	10,0	100,0	
<b>Сорт Вересневий</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	45,0*	76,5	2,3*	23,7	5,6*	18,2	4,7*	55,3	
2	Білий корінець зародку	49,7*	84,5	2,7*	27,8	7,3*	23,7	6,3*	74,1	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	55,2	93,9	8,5	87,6	23,9	77,6	6,8	80,0	
4	Жовтий корінець зародку	56,9	96,8	9,3	95,9	26,8	87,0	7,8	91,8	
5	Жовті сім'ядолі	58,5	99,5	9,9	102,1	30,4	98,7	8,5	100,0	
6	Повна стиглість насіння (контроль)	58,8	100,0	9,7	100,0	30,8	100,0	8,5	100,0	
<b>Сорт Чабанський</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	53,6**	77,9	3,4**	31,5	9,2**	27,3	4,6**	41,4	
2	Білий корінець зародку	58,1**	84,5	5,3**	49,1	14,4**	42,7	7,0**	63,1	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	64,4	93,6	9,2	85,2	26,7	79,2	8,8	79,3	
4	Жовтий корінець зародку	66,7	97,0	9,8	90,7	30,5	90,5	10,1	91,0	
5	Жовті сім'ядолі	67,9	98,7	10,5	97,2	32,0	95,0	11,4	102,7	
6	Повна стиглість насіння (контроль)	68,8	100,0	10,8	100,0	33,7	100,0	11,1	100,0	
<b>Сорт Макарівський</b>										
1	Початок побіління корінця зародку	54,3**	79,9	2,1**	20,0	4,6**	14,4	4,5**	45,0	
2	Білий корінець зародку	58,5**	86,0	4,6**	43,8	13,9**	43,6	6,8**	68,0	
3	Початок пожовтіння корінця зародку	63,9	94,0	8,9	84,8	24,8	77,7	8,0	80,0	
4	Жовтий корінець зародку	66,3	97,5	9,5	90,5	27,6	86,5	8,9	89,0	
5	Жовті сім'ядолі	67,2	98,8	10,0	95,2	31,1	97,5	9,8	98,0	
6	Повна стиглість насіння (контроль)	68,0	100,0	10,5	100,0	31,9	100,0	10,0	100,0	
HIP <sub>05</sub>	Сорт								0,2	
	Фаза стиглості								0,3	

Примітка: \* – дані за 2014 р.; \*\* – середнє значення за 2014–2015 рр.

Урожайність на ділянках посіву насінням з першої фази стиглості була дуже низькою і становила в середньому за три роки по сортах у потомстві центральних китиць від 1,01 до 1,56 т/га (табл. 6.5). На ділянках, де посівним матеріалом слугувало насіння з другої фази, вона не перевищувала 2,46 т/га. Надалі, залежно від якості висіяного насіння, відбулось значне зростання урожайності. Наприклад, у сорту Чабанський її величина у відсотках від шостої фази стиглості висіяного насіння становила: 33,0; 52,0; 65,3; 83,9 і 93,0 % (від першої до п'ятої фази відповідно). Максимальна урожайність (4,25–4,73 т/га в середньому за три роки) отримана у більшості сортів на ділянках, посіяних насінням повної фази стиглості. Урожайність насіння значно різнилася за роками досліджень: найвища була отримано у 2014 р., а найнижча у 2015 р., який за погодними умовами був найнесприятливішим. Сорти люпину відрізнялися між собою за величиною урожайності: найбільша була отримана у сорту Чабанський при сівбі насінням шостої фази і становила у середньому за три роки 4,73 т/га, а у 2014 р. – 5,26 т/га. Найменш продуктивним був сорт Вересневий, який у середньому за три роки сформував урожайність насіння 3,58 т/га.

Урожайність у потомстві насіння з бічних китиць ще сильніше залежала від фази стиглості посівного матеріалу. У потомстві насіння першої фази урожайність становила по сортах в середньому за роки досліджень лише 0,06–0,10 т/га, другої – 0,19–0,26 т/га, третьої – 0,49–0,69 т/га (табл. 6.6). Надалі вона значно зростала і досягала вже у потомстві насіння четвертої фази 2,12–2,74 т/га, п'ятої – 2,80–3,81 т/га і шостої – 3,05–4,01 т/га. Так само як і у потомстві насіння з центральних китиць, найбільшу урожайність забезпечив сорт Чабанський (4,01 т/га), а найменшу – сорт Вересневий (3,05 т/га). Різниця між урожайністю потомства з центральних і бічних китиць із ростом стиглості висіяного насіння зменшувалася. Наприклад, у сорту Серпневий урожайність потомства насіння першої фази стиглості становила лише 6,2 %, другої – 13,1 %, третьої – 20,6 %, четвертої – 67,4 %, п'ятої – 75,1 %, а шостої – 85,4 % від урожайності потомства з центральної китиці відповідних фаз.

Таблиця 6.5

**Урожайність насіння сортів люпину білого у потомстві від сівби насінням з  
центральної китиць, т/га**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Рік			Середнє за три роки	% до конт- ролю
		2014	2015	2016		
<b>Сорт Серпневий</b>						
1	Початок побіління корінця зародку	1,43	1,16	1,31	1,30	30,59
2	Білий корінець зародку	2,34	1,86	1,74	1,98	46,59
3	Початок пожовтіння корінця зародку	3,21	2,57	2,65	2,81	66,12
4	Жовтий корінець зародку	4,09	3,10	3,31	3,50	82,35
5	Жовті сім'ядолі	4,76	3,78	4,01	4,18	98,35
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	4,89	3,65	4,20	4,25	100,0
<b>Сорт Вересневий</b>						
1	Початок побіління корінця зародку	1,20	0,78	1,04	1,01	28,21
2	Білий корінець зародку	2,21	1,30	1,82	1,78	49,72
3	Початок пожовтіння корінця зародку	2,96	1,91	2,85	2,57	71,79
4	Жовтий корінець зародку	3,53	2,42	2,43	2,79	77,93
5	Жовті сім'ядолі	4,10	3,32	3,83	3,75	104,75
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	3,98	3,16	3,60	3,58	100,0
<b>Сорт Чабанський</b>						
1	Початок побіління корінця зародку	1,78	1,35	1,54	1,56	32,98
2	Білий корінець зародку	2,68	2,19	2,51	2,46	52,01
3	Початок пожовтіння корінця зародку	2,97	3,05	3,24	3,09	69,56
4	Жовтий корінець зародку	4,48	3,53	3,89	3,97	83,93
5	Жовті сім'ядолі	4,90	3,61	4,70	4,40	93,02
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	5,26	4,14	4,78	4,73	100,0
<b>Сорт Макарівський</b>						
1	Початок побіління корінця зародку	1,41	1,13	1,73	1,42	31,98
2	Білий корінець зародку	2,42	1,85	2,02	2,10	47,30
3	Початок пожовтіння корінця зародку	3,24	2,31	2,53	2,69	60,45
4	Жовтий корінець зародку	4,53	2,94	3,84	3,77	84,91
5	Жовті сім'ядолі	4,80	3,68	4,50	4,33	97,52
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	4,82	3,87	4,62	4,44	100,0
НІР <sub>05</sub>	<i>Рік</i>	—			0,05	—
	<i>Сорт</i>				0,06	
	<i>Фаза стиглості</i>				0,07	

Таблиця 6.6

**Урожайність насіння сортів люпину білого у потомстві від сівби насінням з  
бічних китиць, т/га**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Рік			Середнє за три роки	% до конт- ролю
		2014	2015	2016		
<b>Сорт Серпневий</b>						
1	Початок побіління корінця зародку	0,08	0,00	0,00	0,08*	2,21
2	Білий корінець зародку	0,26	0,00	0,00	0,26*	7,17
3	Початок пожовтіння корінця зародку	0,91	0,55	0,29	0,58	15,98
4	Жовтий корінець зародку	2,54	2,11	2,43	2,36	65,01
5	Жовті сім'ядолі	3,20	2,69	3,54	3,14	86,50
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	3,79	3,08	4,01	3,63	100,0
<b>Сорт Вересневий</b>						
1	Початок побіління корінця зародку	0,10	0,00	0,00	0,10*	3,28
2	Білий корінець зародку	0,24	0,00	0,00	0,24*	7,87
3	Початок пожовтіння корінця зародку	0,65	0,52	0,34	0,50	16,39
4	Жовтий корінець зародку	2,29	1,89	2,19	2,12	69,51
5	Жовті сім'ядолі	2,86	2,50	3,05	2,80	91,80
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	3,25	2,71	3,20	3,05	100,0
<b>Сорт Чабанський</b>						
1	Початок побіління корінця зародку	0,09	0,02	0,00	0,06**	1,50
2	Білий корінець зародку	0,31	0,07	0,00	0,19**	4,74
3	Початок пожовтіння корінця зародку	0,88	0,77	0,42	0,69	17,21
4	Жовтий корінець зародку	2,62	2,65	2,94	2,74	68,33
5	Жовті сім'ядолі	3,79	3,45	4,18	3,81	95,01
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	3,98	3,83	4,22	4,01	100,0
<b>Сорт Макарівський</b>						
1	Початок побіління корінця зародку	0,08	0,05	0,00	0,07**	1,90
2	Білий корінець зародку	0,36	0,12	0,00	0,24**	6,51
3	Початок пожовтіння корінця зародку	0,84	0,46	0,17	0,49	13,28
4	Жовтий корінець зародку	3,18	2,32	0,81	2,10	56,91
5	Жовті сім'ядолі	3,85	2,96	3,12	3,31	89,70
6	Повна стиглість насіння ( <i>контроль</i> )	4,24	3,31	3,52	3,69	100,0
HIP <sub>05</sub>	<i>Рік</i>				0,05	–
	<i>Сорт</i>				0,06	
	<i>Фаза стиглості</i>				0,07	

Примітка: \* – дані за 2014 р.; \*\* – середнє значення за 2014–2015 рр.

Потомство від насіння з бічних китиць в досліді значно менше поступалося за насінневою продуктивністю потомству від насіння з центральних китиць, ніж за отриманою відповідно цим же варіантам врожайністю. Це зумовлено більшими додатковими втратами потенціальної урожайності на ділянках, де було висіяне насіння з бічних китиць всіх фаз стиглості, за рахунок зниження польової схожості та збереження рослин.

В середньому за всіма сортами урожайність потомства насіння з різних китиць графічно наведена на рисунку 6.9, де чітко видно, як зростали її показники залежно від покращання якості посівного матеріалу, що безпосередньо пов'язано з фазами його стиглості. Ще раз можна зазначити, що хорошу врожайність у потомстві може забезпечити насіння, тільки починаючи з фази «жовті сім'ядолі», особливо це стосується насіння з бічних китиць.

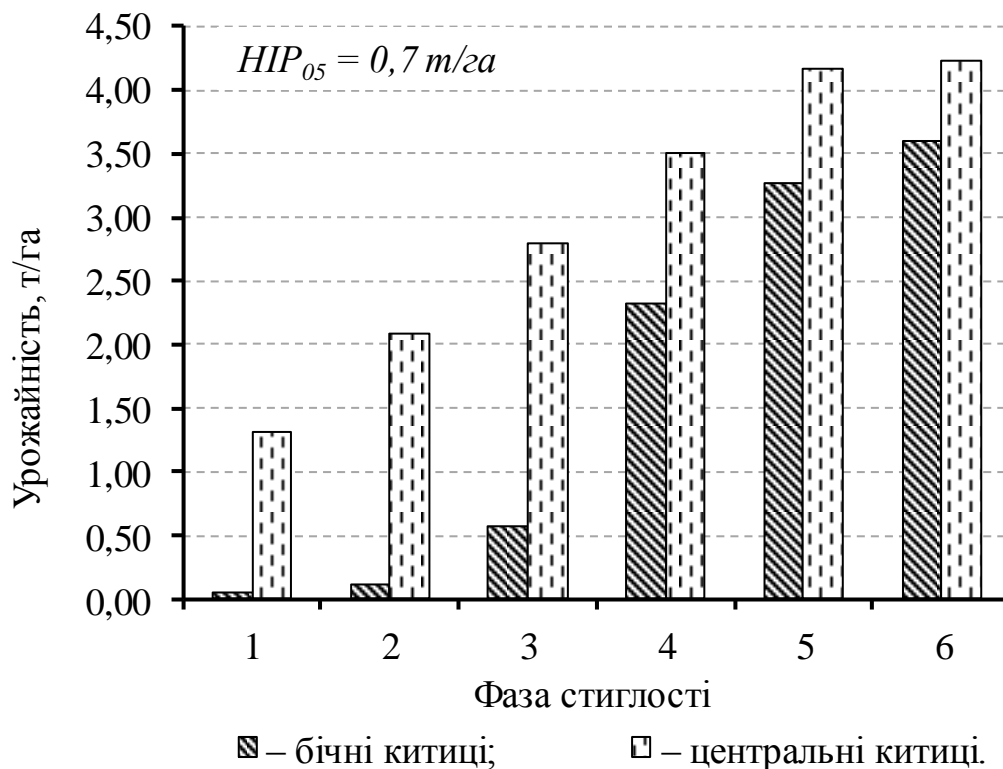


Рис. 6.9 Урожайність насіння люпину білого залежно від фаз стиглості посівного матеріалу, середнє за сортами, 2014 – 2016 рр.:

1. Початок побіління корінця зародку;
2. Білий корінець зародку;
3. Початок пожовтіння корінця зародку;
4. Жовтий корінець зародку;
5. Жовті сім'ядолі;
6. Повна стиглість (контроль).

Встановлено, що як на величину продуктивності рослин, так і на урожайність насіння найбільше впливала фаза стиглості посівного матеріалу, частка впливу цього фактору становила 64,8 % і 69,1 % відповідно (рис. 6.10). Другим за значенням фактором для формування продуктивності рослин є фактор «умови року» (12,2 %) третім – фактор «сорт» (11,2 %), четвертим – фактор «китиця» (9,0 %). Для формування урожайності насіння фактори «умови року» і «сорт» мали менше значення: 4,2 % і 3,8 % відповідно. Проте частка впливу фактору «китиця» становила вже 21,5 %. Це відбувається тому, що врожайність, крім продуктивності, визначається також польовою схожістю і збереженням рослин, які в свою чергу, особливо збереження, значно залежали від впливу фактору «китиця».

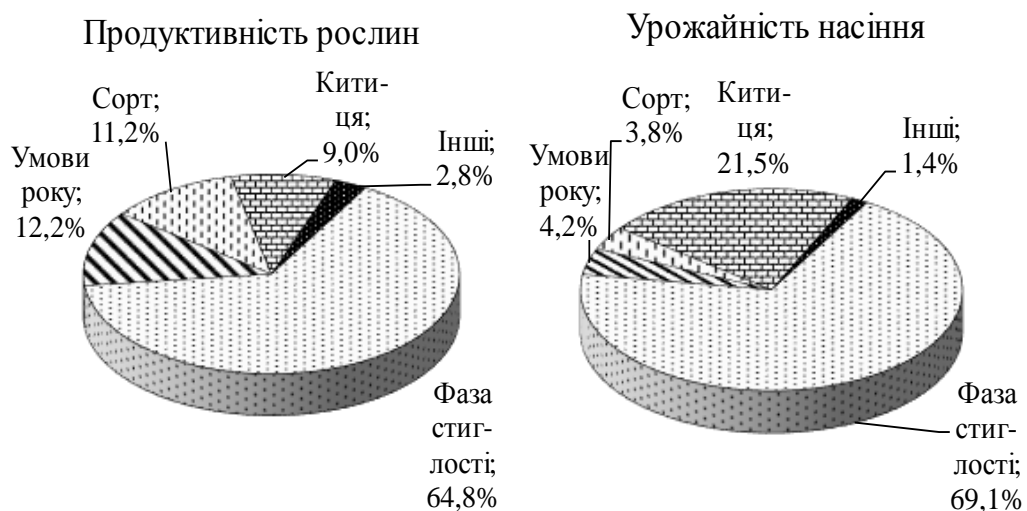


Рис. 6.10 Частка впливу факторів у формуванні насінневої продуктивності рослин і урожайності у люпину білого, 2014–2016 рр.

Польова схожість, збереження і продуктивність рослин є основними ознаками, які насамперед формують майбутній врожай. Всі ці ознаки в значній мірі залежать від якості висіяного насіння. За рахунок пониженої польової схожості на ділянках, засіяних насінням з центральних китиць першої фази стиглості, кількість сходів становила тільки 32,9–36,5 шт. на квадратному метрі, що на 9,5–11,3 шт. менше, ніж при сівбі насінням шостої фази, а при сівбі насінням бічних китиць ця різниця становила вже 13,1–17,5 шт. Потім

впродовж періоду вегетації спостерігали загибель рослин, яка також була особливо високою у потомстві від насіння з ранніх фаз стиглості. Кількість рослин, що збереглися до збирання при сівбі насінням центральних китиць, становила: перша фаза – 20,3–23,9 шт/м<sup>2</sup>, а п'ята і шоста – 40,0–42,1 шт/м<sup>2</sup>. При сівбі насінням з бічних китиць від першої і другої фаз стиглості відбулась майже повна загибель рослин люпину, а від третьої – кількість рослин, що вижили, не перевищувала 8,5 шт/м<sup>2</sup>. Продуктивність рослин, тобто маса насіння із однієї рослини, також значно залежить від якості посівного матеріалу. Різниця між показниками гірших і кращих варіантів за масою насіння становила до 6,0 г. Таким чином, при сівбі насінням із низькими якостями значне зниження врожайності у цілому відбувається за рахунок сумування втрат окремих її складових.

У Державному підприємстві «Державний центр сертифікації насіння і експертизи сільськогосподарських культур» при аналізі насіння люпину проводять оцінку його посівних якостей за рядом ознак, у тому числі визначають енергію проростання, схожість, вологість, масу 1000 насінин. Якщо насіння відповідає вимогам ДСТУ 2240–093, на нього видається «Сертифікат, що засвідчує посівні якості насіння». За результатами аналізу насіння за показниками енергії проростання і схожості встановлено, що насіння у фазу «жовтий корінець зародку» вже відповідає вимогам державного стандарту, тому індивідуальні добори рослин люпину білого можна було б проводити, починаючи вже з цієї стадії стиглості. Проте насіння у цю фазу характеризується дуже високою вологістю та низькою масою 1000 насінин. Вміст протеїну і олії у насінні є вищим, ніж у наступні фази, але за його абсолютною кількістю воно значно поступається більш стиглому насінню. Аналіз урожайних властивостей показав, що насіння з перших чотирьох фаз стиглості характеризувалося пониженими показниками польової схожості, повноти сходів, збереженню і насінневої продуктивності рослин, що у кінцевому результаті вплинуло на величину урожайності. Таким чином, за посівними якостями насіння раніше набуває відносно добрі показники, проте урожайні властивості сильніше залежать від фази стиглості насіння. Тому

насіння, зібране з перших чотирьох фаз стиглості не придатне для сівби у зв'язку з пониженими посівними й, особливо, урожайними властивостями. Оптимальним строком збирання люпину білого на насіння є фази «жовті сім'ядолі» і «повна стиглість», що гарантує отримання високоякісного посівного матеріалу.

### **6.3 Комплексна оцінка посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину білого**

Загальна якість насіння визначається показниками окремих ознак посівних якостей і врожайних властивостей. З метою кращої оцінки насіння, що зібрано у різні фази його стиглості, та можливості порівняння значення ряду ознак ми розрахували показники якості за найважливішими ознаками у відсотках від максимального їх значення та комплексні показники якості за методикою доктора с.-г. наук С. П. Полторецького (табл. 6.7) [218]. Найвище значення комплексного показника якості насіння у всіх сортів отримано у фазу повної стиглості, а найнижча – у фазу початок побіління корінця зародку. У середньому за всіма сортами комплексний показник становив відповідно фаз стиглості насіння: 1 – 70,8 %; 2 – 77,8 %; 3 – 85,0 %; 4 – 90,8 %; 5 – 96,9 %; 6 – 99,6 %. Найвищі показники більшості ознак також отримано у насіння фази повної стиглості. Водночас встановлено деякі сортові відмінності. Так, у сорту Серпневий максимальні значення повноти сходів і продуктивності рослин, виявлено у насіння, зібраного у фазу «жовті сім'ядолі», а у сорту Вересневий вже шість ознак (енергія проростання, лабораторна і польова схожість, повнота сходів, збереження і продуктивність рослин) мали найвищі значення також у цій фазі. У насіння сорту Чабанський у фазу «жовті сім'ядолі» максимальними були показники енергії проростання і лабораторної схожості. Сорт Макарівський у цю фазу стиглості показав максимальне значення енергії проростання та лабораторної і польової схожості, а повноти сходів – у фазу «жовтий корінець зародку».

Таблиця 6.7  
Комплексна оцінка посівних якостей і урожайних властивостей насіння люпину білого, 2013–2016 рр.

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Показники якості насіння, % до максимального значення											Комплексний показник якості насіння, %
		Енергія проростання	Лабораторна схожість	Маса 1000 насінин	Довжина зародкових коріньців	Вміст сухої речовини	Абсолютна кліткість протейну	Абсолютна кліткість олії	Польова схожість	Повнота сходів	Збереженість рослин	Продуктивність рослин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сорт Серпневий													
1	Початок побіління корінця зародку	78,8	77,9	73,6	50,5	47,0	72,3	70,0	74,2	92,6	68,6	60,8	69,7
2	Білий корінець зародку	83,2	81,7	81,2	53,7	51,8	80,5	80,5	80,2	95,4	81,1	73,8	76,7
3	Початок пожовтіння корінця зародку	88,5	87,0	88,4	61,1	57,3	88,0	92,7	86,8	97,0	89,0	86,0	83,8
4	Жовтий корінець зародку	93,6	92,2	94,0	66,3	72,1	94,5	95,5	94,0	99,2	93,3	94,4	89,9
5	Жовті сім'ядолі	98,0	96,6	97,8	77,9	94,2	97,4	97,8	99,3	100,0	99,0	100,0	96,2
6	Повна стиглість насіння	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	100,0	99,1	99,7
Сорт Вересневий													
1	Початок побіління корінця зародку	80,8	83,2	73,9	50,0	45,8	71,0	71,0	75,0	90,1	66,2	56,8	69,4
2	Білий корінець зародку	85,3	89,4	80,5	57,3	50,6	78,5	81,7	85,1	95,1	79,1	72,6	77,8
3	Початок пожовтіння корінця зародку	91,2	93,5	86,7	63,4	57,6	84,6	90,0	92,8	99,1	88,0	85,3	84,8
4	Жовтий корінець зародку	96,6	96,9	92,5	73,2	68,9	92,5	97,0	96,8	99,8	93,7	91,6	90,9
5	Жовті сім'ядолі	100,0	100,0	96,5	89,0	91,2	95,5	97,7	100,0	100,0	100,0	100,0	97,3
6	Повна стиглість насіння	99,7	98,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	99,4	99,8	97,9	99,3

Продовження табл. 6.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сорт Чабанський													
1	Початок побіління корінця зародку	76,8	84,0	80,1	61,5	44,9	78,3	77,5	77,9	91,5	72,8	60,3	73,2
2	Білий корінець зародку	83,3	87,8	84,2	66,4	49,9	83,1	84,1	85,0	95,5	82,7	74,1	79,7
3	Початок пожовтіння корінця зародку	90,5	93,6	89,2	71,2	56,5	88,3	98,7	91,4	96,3	90,8	87,1	86,7
4	Жовтий корінець зародку	95,6	95,8	93,4	77,9	67,0	92,8	98,8	94,3	97,1	94,5	94,0	91,0
5	Жовті сім'ядолі	100,0	100,0	97,1	84,6	92,6	97,0	99,5	99,7	99,4	97,3	96,6	96,7
6	Повна стиглість насіння	99,5	98,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8
Сорт Макарівський													
1	Початок побіління корінця зародку	77,1	83,8	76,9	46,7	45,0	76,0	73,5	77,4	91,5	70,2	60,9	70,8
2	Білий корінець зародку	85,8	87,9	83,0	54,7	50,7	82,4	82,2	83,4	94,1	79,1	72,7	77,8
3	Початок пожовтіння корінця зародку	92,4	92,0	88,8	66,7	59,6	88,1	92,3	88,89	95,7	84,0	83,6	84,7
4	Жовтий корінець зародку	95,5	95,1	93,8	77,3	70,5	93,3	96,1	96,0	100,0	93,4	93,6	91,3
5	Жовті сім'ядолі	100,0	100,0	98,0	89,3	93,0	97,9	98,9	100,0	99,1	98,2	98,2	97,5
6	Повна стиглість насіння	99,0	98,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,8	98,6	100,0	100,0	99,4

Показники більшості ознак у насіння, зібраного у фазу «жовтий корінець зародку» коливались від 91,6 до 99,8 % від їх максимального значення. Тільки ознаки довжина зародкових корінців і вміст сухої речовини у цю фазу стиглості мали показники не більше 77,9 %. Комплексні показники якості насіння у всіх сортів у п'яту і шосту фази були близькими за значенням, різниця між показниками цих фаз становила від 1,9 % у сорту Макарівський до 3,5 % у сорту Серпневий. Зміни комплексного показника якості насіння залежно від фаз стиглості графічно наведено на рисунку 6.11. Встановлено, що всі чотири сорти мали дуже близькі значення за комплексним показником у всі фази стиглості насіння, що свідчить про закономірність дії чинників з формування якості насіння люпину.

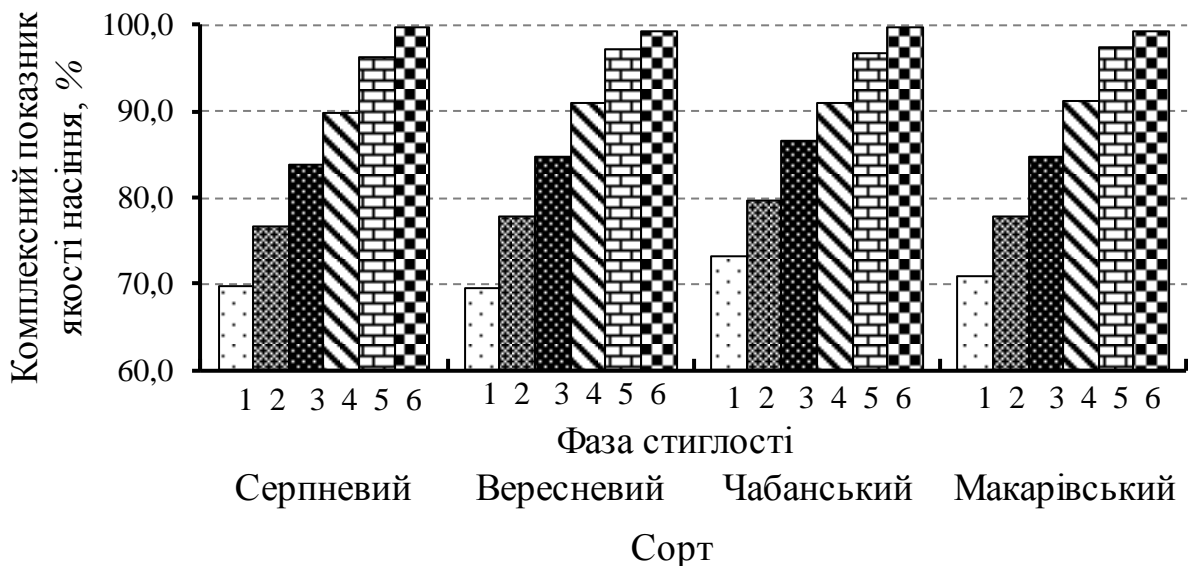


Рис. 6.11 Комплексний показник якості насіння сортів люпину білого залежно від фаз стиглості, 2013–2014 рр.

1. Початок побіління корінця зародку; 2. Білий корінець зародку; 3. Початок пожовтіння корінця зародку; 4. Жовтий корінець зародку; 5. Жовті сім'ядолі; 6. Повна стиглість (контроль).

Для правильної оцінки якості посівного матеріалу необхідні знання зв'язку окремих ознак з основними ознаками, що визначають урожайні властивості насіння, такими як польова схожість, збереження і продуктивність рослин.

Вирішити це питання можливо за використання методу кореляційного аналізу, який дозволяє виявити силу зв'язків між ознаками, їх спрямованість і мінливість, а також залежність цих зв'язків від умов довкілля. Кореляція показує ступінь залежності зміни однієї ознаки від зміни іншої [250]. Визначення стабільних кореляційних зв'язків між ознаками якості насіння допомагає більш спрямовано проводити оцінку посівного матеріалу, прискорити і підвищити результативність насінневого процесу.

Нами поставлено завдання за допомогою методу кореляційного аналізу встановити силу взаємозв'язків між основними ознаками, що формують урожайність люпину білого, та рядом ознак посівних і урожайних якостей насіння. На рисунку 6.12 наведено коефіцієнти кореляції між польовою схожістю і посівними якостями насіння. Встановлено, що польова схожість із більшістю ознак, які характеризують посівні якості насіння, має сильні кореляційні зв'язки. Найтіснішу кореляційну залежність визначено із енергією проростання, лабораторною схожістю, виповненістю насіння ( $r = 0,84-0,89$ ), а також масою 1000 насінин, вмістом і накопиченням сухої речовини та абсолютною кількістю протеїну і олії ( $r = 0,73-0,77$ ).



Рис. 6.12 Кореляційні зв'язки польової схожості із ознаками, що визначають посівні якості насіння люпину білого, 2013–2015 рр.

Кореляція середньої сили встановлена із довжиною зародкових корінців (пророщування у лабораторних умовах) – 0,57. Від’ємну тісну кореляцію визначено із вологістю насіння під час збирання і зберігання, вмістом протеїну (- 0,75; - 0,77; - 0,73 відповідно) та слабка – із вмістом олії (- 0,17). Результати достовірні при рівні значимості 0,05.

Збереження рослин люпину також мала тісну кореляцію із основними посівними якостями насіння. Найтісніші позитивні зв’язки (коефіцієнт кореляції  $r = 0,77-0,87$ ) встановлено із енергією проростання, виповненістю насіння, польовою схожістю і повнотою сходів (рис. 6.13). Також сильна кореляція виявлена із абсолютною кількістю протеїну, лабораторною схожістю, абсолютною кількістю олії та довжиною зародкових корінців (0,71; 0,74; 0,74 і 0,75 відповідно). Порівняно із польовою схожістю збереження рослин сильніше залежить від енергії проростання, ніж від лабораторної схожості, та від довжини зародкових корінців. Також вона відрізняється середньою від’ємною кореляцію із вмістом протеїну (- 0,46) та більш слабкою від’ємною із вмістом олії (- 0,02).



Рис. 6.13 Кореляційні зв’язки збереження рослин із ознаками, що визначають якість насіння люпину білого, 2013–2016 рр.

Продуктивність рослин, або маса насіння з рослини є однією з основних ознак, від яких залежить рівень урожайності. Знання закономірностей формування продуктивності на основі вивчення її зв'язків з ознаками, що визначають якість насіння люпину білого, сприятиме підвищенню достовірності оцінки посівного матеріалу. Встановлено, що маса насіння з рослини у сильному ступені залежить від посівних і врожайних якостей насіння. Виявлені тісні позитивні кореляційні зв'язки з збереженням рослин (0,90), абсолютною кількістю олії (0,84), виповненістю насіння (0,82), абсолютною кількістю протеїну (0,80), повнотою сходів (0,79), енергією проростання (0,78), масою 1000 насінин (0,76), польовою схожістю (0,76) та іншими ознаками якості насіння (рис. 6.14). Від'ємна сильна кореляція встановлена із вологістю насіння (- 0,71), середня – із вмістом протеїну (- 0,46), слабка – із вмістом олії (- 0,07).



Рис. 6.14 Кореляційні зв'язки насінневої продуктивності рослин із ознаками, що визначають якість насіння люпину білого, 2013–2016 рр.

Основне завдання насінництва – отримання високих врожаїв кондиційного насіння, що визначається як умовами вирощування, так і якістю посівного матеріалу. За результатами кореляційного аналізу встановлено, що формування майбутньої урожайності прямо залежить від основних ознак посівних і урожайних якостей висіяного насіння (рис. 6.15).



Рис. 6.15 Кореляційні зв'язки урожайності із ознаками, що визначають якість насіння люпину білого, 2013–2016 рр.

Найтісніші кореляційні зв'язки урожайності визначено за насінневою продуктивністю, збереженням рослин, виповненістю і енергією проростання насіння, тут коефіцієнти кореляції становили відповідно 0,92, 0,91, 0,87 і 0,84. Також тісну кореляцію встановлено із польовою схожістю, повнотою сходів, вмістом сухої речовини, абсолютною кількістю у насінні протеїну і олії та рядом інших ознак (0,75–0,81). Сильна від'ємна кореляція визначена із вологістю насіння (- 0,75–0,80), середня – із вмістом протеїну (- 0,54) та слабка – із вмістом олії (- 0,13). Встановлено, що збереження, продуктивність рослин та урожайність мають тісніші кореляційні зв'язки з енергією проростання, ніж з лабораторною схожістю насіння. Тому для оцінки урожайних властивостей насіння більше значення мають показники енергії проростання.

## Висновки до розділу 6

1. Рослини з насіння перших трьох фаз стиглості, особливо з бічних китиць, впродовж вегетації відрізнялися слабким розвитком та відставали у рості від потомства більш стиглого насіння, сформували малу кількість бобів і насіння, що призвело до пониженої насінневої продуктивності. Отримання найпродуктивнішого потомства забезпечував сівбу насінням з п'ятої і шостої фаз.

2. Урожайність на варіантах посіву насінням першого строку була дуже низькою і становила у потомстві центральних китиць від 1,01 до 1,56 т/га, насінням другого строку – до 2,46 т/га. Максимальну урожайність (4,25–4,73 т/га) одержано у більшості сортів при сівбі насінням повної фази стиглості. Урожайність у потомстві насіння з бічних китиць ще сильніше залежала від стадії стиглості посівного матеріалу.

3. Потомство насіння з бічних китиць за насінневою продуктивністю менше поступалося потомству з центральних китиць, ніж за урожайністю. Це зумовлено додатковими втратами потенціальної урожайності за рахунок зниження польової схожості та виживаності рослин. Таким чином, при сівбі насінням низької якості значне зниження урожайності відбувається за рахунок сумування втрат окремих її складових.

4. За посівними якостями насіння раніше набуває відносно добрих показників, проте врожайні властивості сильніше залежать від ступеня стиглості насіння. Тому насіння перших чотирьох фаз стиглості не придатне для сівби у зв'язку з пониженими посівними, а особливо врожайними властивостями. Оптимальним строком збирання люпину білого на насіння є фази «жовті сім'ядолі» і «повна стиглість», що гарантує отримання високоякісного посівного матеріалу, яке має польову схожість – 82,7–94,2 %, збереження – 81,0–93,6 %, продуктивність рослин – 8,5–11,6 г і здатне забезпечити отримання урожайності до 4,8 т/га.

5. Найвище значення комплексного показника якості насіння визначено за фази повної стиглості, а найнижче – за фази початок побіління корінця зародку. У середньому за всіма сортами комплексний показник становив відповідно до

фаз стиглості насіння: 1 – 70,8 %; 2 – 77,8 %; 3 – 85,0 %; 4 – 90,8 %; 5 – 96,9 %; 6 – 99,6 %. Найвищі показники за більшістю ознак також отримано у насіння фази «повна стиглість».

6. Встановлено, що польова схожість, збереження і продуктивність рослин мають тісні кореляційні зв'язки із більшістю ознак посівних якостей насіння. Сильну позитивну залежність ( $r = 0,71-0,89$ ) визначено із енергією проростання, лабораторною схожістю, виповненістю і масою 1000 насінин, вмістом і накопиченням сухої речовини та абсолютною кількістю протеїну і олії. Від'ємна тісна кореляція ( $r = -0,71-0,77$ ) – із вологістю насіння під час збирання і зберігання та слабка ( $r \leq -0,17$ ) – із вмістом олії. Кореляція із «довжиною зародкових корінців» була як середньопозитивною, так і сильною, а із вмістом протеїну – від'ємною середньою та сильною.

За матеріалами цього розділу автором опубліковано праці:

1. Левченко Т. М., Вересенко О. М., Буслаєва Н. Г. Оцінка посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину білого різних фаз стиглості. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія». № 269. Київ. 2017. С. 137–146. (Авторство 70,0 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написано і підготовлено статтю до друку).

2. Науково-практичних рекомендаціях «Технологія вирощування кормових люпинів на зерно та насіння» / В.Ф. Камінський, А. В. Голодна, М. С. Корнійчук, Т. М. Левченко, О.М. Вересенко. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. 45 с. (Авторство 15 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання і підготування статті до друку).

3. Левченко Т. М., Вересенко О. М. Урожайність насіння люпину білого залежно від якості посівного матеріалу. Тези доповідей науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів (Чабани, 22 листопада 2017 року). Чабани, 2017. С. 79–80 (авторство 60 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

## РОЗДІЛ 7

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО

У сучасних умовах жорсткої ринкової конкуренції перед виробниками постійно стоять завдання збільшення виробництва сільськогосподарської продукції, що можна досягти за рахунок підвищення урожайності вирощуваних культур і забезпечення її стабільності. Серед основних чинників, які визначають рівень урожайності сільськогосподарських культур, значне місце займають нові високопродуктивні сорти в комплексі з технологічними заходами вирощування, які найбільше сприяють реалізації їх генетичного потенціалу. Підвищення продуктивності рослинництва, насамперед, пов'язано з ростом додаткових витрат. Проте їх приріст повинен супроводжуватись не тільки збільшенням виходу високоякісної продукції, але і скороченням на її одиницю, тобто зниженням собівартості. Тому одним з актуальних завдань є підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, яка визначається шляхом співставлення результатів виробництва із витратами. У насінній галузі – це отримання максимального обсягу урожаю якісного насіння з 1 га при найменших витратах на його виробництво [38].

Використання високоякісного посівного матеріалу належить до основних чинників інтенсифікації виробництва сільськогосподарських культур, тому значну увагу сьогодні слід приділяти галузі насінництва. Система насінництва повинна бути узгодженою з внутрішніми ринковими потребами на посівний матеріал, враховувати ринкові тренди, зміни і тенденції на світовому ринку зерна, сучасні технології виробництва кондиційного насіння. Для забезпечення потреб виробництва високоякісним посівним матеріалом, в тому числі і люпину, необхідно покращити ефективність і якість робіт в розсадниках первинного насінництва.

## **7.1 Економічна ефективність вирощування насіння при застосуванні різних гербіцидів**

Результатами наших досліджень встановлено, що забур'яненість посівів призводило до значного зниження урожайності та погіршення посівних якостей і урожайних властивостей насіння люпину білого. Як показала практика, зменшити забур'яненість посівів до економічно нешкідливого рівня лише за допомогою агротехнічних заходів не можливо [24]. Тому одним із основних елементів технологій вирощування насіння люпину, особливо в розсадниках первинного насінництва, є обов'язкове застосування хімічних засобів боротьби з бур'янами.

Для підрахунку виробничих витрат використовували спеціально розроблені технологічні карти вирощування насіння люпину білого та відповідний довідковий матеріал, з обов'язковим урахуванням специфіки затрат за різними варіантами дослідів [171, 236, 278]. Вартість насіння, добрив і засобів хімічного захисту розраховували згідно прейскуранту ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Ефективність виробництва – складна економічна категорія, на яку впливає сукупність різних чинників. Розрахунки економічної ефективності технологій вирощування польових культур базуються на використанні ряду показників, основними з яких є урожайність і якість насіння, вартість основної продукції, виробничі витрати на вирощування, собівартість продукції, чистий прибуток, а найважливіший з них – це рівень рентабельності. Для підвищення економічної ефективності необхідно досягти збільшення виходу продукції при мінімальних витратах на виробництво її одиниці [181, 223].

За результатами аналізу отриманих показників встановлено, що економічна ефективність вирощування люпину змінювалась за варіантами дослідів залежно від продуктивності сорту та елементів технології, а саме застосування різних гербіцидів. Найвищу урожайність насіння і вартість

продукції отримано за вирощування люпину із застосуванням ручного прополювання: сорт Серпневий – 3,61 т/га і 64,98 тис. грн/га; сорт Чабанський – 4,00 т/га і 72,00 тис. грн/га відповідно. Проте на цьому варіанті були також найвищі затрати і собівартість продукції: сорт Серпневий – 27,90 тис. грн/га і 7,73 тис. грн/т; сорт Чабанський – 27,90 тис. грн/га і 6,98 тис. грн/га відповідно. Тому рентабельність тут була найнижчою і становила по сортах 132,9 % і 158,1 % (табл. 7.1).

Найнижчі затрати були при вирощуванні люпину без проведення прополювання і без застосування гербіцидів. Проте у зв'язку із низькою врожайністю (2,42 і 2,72 т/га) тут було отримано найнижчу вартість продукції (43,56 і 48,96 тис. грн/га), собівартість насіння була вища ніж при застосуванні гербіцидів (7,91 і 7,04 тис. грн/т), а рентабельність становила 127,6 % у сорту Серпневий і 155,8 % у сорту Чабанський.

Економічно ефективнішим виявилось вирощування люпину за застосуванням гербіцидів, де рівень рентабельності становив від 149,6 до 218,3 % у сорту Серпневий і від 177,8 до 248,4 % у сорту Чабанський. Найкращі результати одержано за внесення гербіциду Харнес і бакових сумішей Харнес + Юпітер і Прометрекс + Юпітер з наступними показниками відповідно по сортах Серпневий і Чабанський: урожайність насіння – 3,50, 3,46, 3,49 т/га і 3,83, 3,73, 3,87 т/га; вартість продукції – 63,00, 62,28, 62,82 тис. грн/га і 68,94, 67,14, 69,66 тис. грн/га; затрати на вирощування – 19,79, 19,99, 20,16 тис. грн/га; собівартість продукції – 5,65, 5,78, 5,78 тис. грн/т і 5,17, 5,36, 5,21 тис. грн/т; чистий прибуток – 43,21, 42,29, 42,66 тис. грн/га і 49,15, 47,15, 49,50 тис. грн/га та рівень рентабельності – 218,3, 211,6, 211,6 % і 248,4, 235,9, 245,6 %. Внесення гербіцидів Трефлан, Фронтер Оптима, Прометрекс і бакової суміші Трефлан + Юпітер до сходів також було економічно вигідним із рівнем рентабельності у сорту Серпневий 180,3, 194,5, 195,7, 195,0 %, а у сорту Чабанський – 203,8, 218,8, 226,7 і 218,6 % відповідно.

Таблиця 7.1

**Економічна ефективність вирощування насіння люпину білого залежно від застосування гербіцидів, 2013–2015 рр.**

Варіант досліджу	Урожайність насіння, т/га	Вартість основної продукції, тис. грн/га	Заграти на виробництво, тис. грн/га	Собівартість насіння, тис. грн/т	Чистий прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
<b>Сорт Серпневий</b>						
Ручне прополювання (контроль 1)	3,61	64,98	27,90	7,73	37,08	132,90
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	2,42	43,56	19,14	7,91	24,42	127,59
Трефлан *	3,07	55,26	19,73	6,43	35,53	180,08
Фронт'єр Оптіма *	3,27	58,86	19,99	6,11	38,87	194,45
Харнес*	3,50	63,00	19,79	5,65	43,21	218,34
Прометрекс*	3,34	60,12	20,33	6,09	39,79	195,72
Стомп 330*	2,94	52,92	20,54	6,99	32,38	157,64
Трефлан + Юпітер*	3,25	58,50	19,83	6,10	38,67	195,01
Харнес + Юпітер*	3,46	62,28	19,99	5,78	42,29	211,56
Прометрекс + Юпітер*	3,49	62,82	20,16	5,78	42,66	211,61
Юпітер **	2,80	50,40	19,51	6,97	30,89	158,33
Трефлан + Юпітер**	2,75	49,50	19,83	7,21	29,67	149,62
<b>Сорт Чабанський</b>						
Ручне прополювання (контроль 1)	4,00	72,00	27,90	6,98	44,10	158,06
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	2,72	48,96	19,14	7,04	29,82	155,80
Трефлан *	3,33	59,94	19,73	5,92	40,21	203,80
Фронт'єр Оптіма *	3,54	63,72	19,99	5,65	43,73	218,76
Харнес*	3,83	68,94	19,79	5,17	49,15	248,36
Прометрекс*	3,69	66,42	20,33	5,51	46,09	226,71
Стомп 330*	3,22	57,96	20,54	6,38	37,42	182,18
Трефлан + Юпітер*	3,51	63,18	19,83	5,65	43,35	218,61
Харнес + Юпітер*	3,73	67,14	19,99	5,36	47,15	235,87
Прометрекс + Юпітер*	3,87	69,66	20,16	5,21	49,50	245,54
Юпітер **	3,03	54,54	19,51	6,44	35,03	179,55
Трефлан + Юпітер**	3,06	55,08	19,83	6,48	35,25	177,76

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

Застосування гербіциду Стомп 330, а також внесення гербіцидів після появи сходів призвело до пригнічення рослин люпину і в подальшому до зниження урожайності насіння, яка становила на посівах сорту Серпневий при внесенні гербіциду Стомп 330 2,94 т/га, Юпітер – 2,80 т/га і бакової суміші Трефлан + Юпітер – 2,75 т/га, а сорту Чабанський – 3,22, 3,03 і 3,06 т/га відповідно. Тому ці варіанти серед інших із застосуванням гербіцидів були найменш економічно ефективними із рівнем рентабельності 157,6, 158,3 і 149,6 % (сорт Серпневий) та 182,8, 179,6 і 177,8 % (сорт Чабанський).

Таким чином, для підвищення урожайності насіння і, відповідно, економічної ефективності вирощування люпину білого рекомендуємо застосування на його посівах до появи сходів гербіциду Харнес і бакових сумішей Харнес + Юпітер і Прометрекс + Юпітер.

## **7.2 Економічна ефективність вирощування насіння залежно від фази стиглості посівного матеріалу**

Високоєфективне насінництво – економічно вигідний шлях нарощування валових зборів та зниження собівартості виробництва зерна. Від вартості посівного матеріалу залежить рівень витрат на гектар посіву, тобто собівартість продукції, що в кінцевому результаті дуже впливає на рівень рентабельності виробництва товарного зерна. Ефективне використання сортових рослинних ресурсів є однією з найважливіших завдань сільського господарства. До 2020 р. питома вага приросту урожаю, одержаного за рахунок використання високоякісного насіння нового покоління сортів може становити до 80 % [91].

В основі розрахунків економічної ефективності лежать величина урожайності отриманого насіння та затрати на його вирощування. У нашому досліді врожайність значно різнилася залежно від якості посівного матеріалу, що зумовлено фазою його стиглості (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

**Економічна ефективність вирощування насіння люпину білого залежно від фаз стиглості посівного матеріалу, 2014–2016 рр.**

№ з/п	Строк збору врожаю (фаза стиглості насіння)	Урожайність насіння, т/га	Вартість основної продукції, тис. грн/га	Заграти на вирощування, тис. грн/га	Собівартість насіння, тис. грн/т	Чистий прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Сорт Серпневий</b>							
1	Початок побіління корінця зародку	0,90	16,20	21,45	23,84	-5,25	-24,49
2	Білий корінець зародку	1,50	27,00	21,75	14,50	5,25	24,15
3	Початок пожовтіння корінця зародку	2,20	39,60	22,02	10,01	17,58	79,84
4	Жовтий корінець зародку	3,20	57,60	22,23	6,95	35,37	159,11
5	Жовті сім'ядолі	3,80	68,40	22,38	5,89	46,02	205,67
6	Повна стиглість насіння (контроль)	4,10	73,80	22,44	5,47	51,36	228,88
<b>Сорт Вересневий</b>							
1	Початок побіління корінця зародку	0,70	12,60	21,53	30,76	-8,93	-41,49
2	Білий корінець зародку	1,30	23,40	21,83	16,79	1,57	7,20
3	Початок пожовтіння корінця зародку	2,00	36,00	22,10	11,05	13,90	62,89
4	Жовтий корінець зародку	2,60	46,80	22,34	8,59	24,47	109,54
5	Жовті сім'ядолі	3,40	61,20	22,50	6,62	38,70	171,96
6	Повна стиглість насіння (контроль)	3,60	64,80	22,63	6,29	42,17	186,36
<b>Сорт Чабанський</b>							
1	Початок побіління корінця зародку	1,10	19,80	22,19	20,17	-2,39	-10,76
2	Білий корінець зародку	1,80	32,40	22,40	12,44	10,00	44,66
3	Початок пожовтіння корінця зародку	2,40	43,20	22,63	9,43	20,57	90,91
4	Жовтий корінець зародку	3,60	64,80	22,82	6,34	41,98	183,99
5	Жовті сім'ядолі	4,20	75,60	23,01	5,48	52,59	228,60
6	Повна стиглість насіння (контроль)	4,50	81,00	23,13	5,14	57,87	250,15

## Продовження табл. 7.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Сорт Макарівський							
1	Початок побіління корінця зародку	1,00	18,00	22,00	22,00	-4,00	-18,18
2	Білий корінець зародку	1,60	28,80	22,27	13,92	6,53	29,31
3	Початок пожовтіння корінця зародку	2,10	37,80	22,52	10,73	15,28	67,82
4	Жовтий корінець зародку	3,20	57,60	22,76	7,11	34,85	153,13
5	Жовті сім'ядолі	4,00	72,00	22,94	5,74	49,06	213,81
6	Повна стиглість насіння (контроль)	4,20	75,60	23,05	5,49	52,55	228,00

Найнижчу урожайність отримано при сівбі насінням першої фази стиглості, де вона становила від 0,70 т/га у сорту Вересневий до 1,10 т/га у сорту Чабанський. Найвищу урожайність сформувало при сівбі насінням зібраного у шосту фазу – від 3,60 до 4,50 т/га відповідно. Величина урожайності насіння обумовила вартість основної продукції, яка також була мінімальною при сівбі насінням першої фази (12,60–19,80 тис. грн/га), а максимальною за шостої фази стиглості (64,80–81,00 тис. грн/га).

Технологія вирощування різних сортів на всіх варіантах дослідів була однаковою і включала проведення всіх необхідних операцій по сівбі, догляду за посівами, збиранню і післязбирального доопрацювання врожаю. Затрати на вирощування різних сортів були практично рівними і дещо зростали залежно від фази стиглості посівного матеріалу. Різниці між варіантами при сівбі насінням першої і шостої фаз коливались за сортами від 0,94 до 1,10 тис. грн/т. Це зумовлено різною вартістю посівного матеріалу, тому що при сівбі насінням першої фази стиглості норма його витрати у кг/га була нижчою, ніж при сівбі крупнішим насінням інших фаз.

Собівартість продукції при сівбі насінням першої фази стиглості була дуже високою і варіювала залежно від сорту від 20,17 тис. грн/т (сорт Чабанський) до 30,76 тис. грн/т (сорт Вересневий). Цей показник знижувався із зростанням фаз

стиглості, починаючи з четвертої фази, він становив вже від 6,34 до 8,59 тис. грн/га, а мінімальне значення мав на шостій фазі – 5,14–6,29 тис. грн/га.

Основні показники економічної ефективності зростали відповідно фаз стиглості висіяного насіння. Показники чистого прибутку і рівня рентабельності на першому варіанті у всіх сортів мали від'ємне значення, що зумовлено дуже низькою урожайністю і високою собівартістю продукції. На другому варіанті ці показники зросли та становили 1,57–10,00 тис. грн/га і 7,20–44,96 % відповідно. Починаючи з третьої фази стиглості посівного матеріалу, вирощування насіння люпину було вже економічно вигідним, що підтверджено показниками рівня рентабельності (62,89–79,84 %). На четвертому варіанті чистий прибуток становив 24,47–41,98 тис. грн/га, а рівень рентабельності у всіх сортів перевищував 150,0 %. Варто зауважити, що при вирощуванні насіння у первинних ланках насінництва (розсадники випробувань та розмноження) економічна ефективність повинна бути вищою ніж при вирощуванні сертифікованого (репродукційного) насіння. Економічно найефективнішим було вирощування люпину при сівбі насінням п'ятої та шостої фаз стиглості. Чистий прибуток при цьому становив вже від 38,70 тис. грн/га (сорт Вересневий) до 52,59 тис. грн/га (сорт Чабанський) – п'ята фаза та 42,07–57,87 тис. грн/га – шоста фаза. У більшості сортів рівень рентабельності, починаючи з п'ятої фази, був вищим за 200,0 %, лише у сорту Вересневий цей показник на п'ятому варіанті становив 186,36 %, а на шостому – 171,96 %.

Таким чином, за результатами проведеного аналізу економічної ефективності вирощування люпину білого залежно від фаз стиглості посівного матеріалу встановлено, що найефективнішим є використання для посіву насіння п'ятої та шостої фаз стиглості, де було отримано найвищі показники чистого прибутку і рівня рентабельності. Також слід зазначити, що показники економічної ефективності значно різнилися у різних сортів залежно від їх

урожайності. Так, у відносно низькопродуктивного сорту Вересневий максимальний чистий прибуток становив 42,17 тис. грн/га, а рівень рентабельності – 186,36 %. Сорти Серпневий і Макарівський показали майже однакову рентабельність (228,88 і 228,00 % відповідно). Економічно найефективнішим було вирощування найвисокопродуктивнішого сорту Чабанський, де величина максимального чистого прибутку становила 57,87 тис. грн/га, а рівень рентабельності досягав 250,15 %.

### **Висновки до розділу 7**

1. До технології вирощування люпину білого рекомендуємо застосування після сівби гербіциду Харнес та бакових сумішей Прометрекс + Юпітер і Харнес + Юпітер, які є економічно найефективнішими з рівнем рентабельності 211,6–218,3 % у сорту Серпневий та 235,9–248,4 % у сорту Чабанський і перевищують контроль 1 з ручним прополюванням до 90,3 % та варіант без внесення гербіцидів і без прополювання до 92,6 %.

2. Економічно найефективнішим є застосовування посівного матеріалу зібраного з п'ятої і шостої фаз стиглості, що забезпечує при вирощуванні насіння люпину білого отримання чистого прибутку від 38,70 до 57,87 тис. грн/га та рівня рентабельності від 171,96 до 250,15 %.

За матеріалами цього розділу автором опубліковано праці:

1. Вересенко О.М., Левченко Т.М. Економічна ефективність вирощування насіння люпину білого при застосуванні гербіцидів. Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції. (Дніпро, 15 листопада 2018 року). Дніпро, 2018. С. 128–129. (Авторство 70 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези до друку).

2. Вересенко О. М. Економічна ефективність вирощування насіння люпину білого залежно від стадії стиглості посівного матеріалу. Актуальні проблеми та інновації в сучасному землеробстві (до 100-річчя Національної академії аграрних наук України): тези доповідей науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів. (Чабани, 20–22 листопада 2018 року). Чабани, 2018. С.41–42 (Авторство 100 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези та матеріали до друку).

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання вирощування високоякісного насінневого матеріалу в умовах зони північного Лісостепу України шляхом застосування гербіцидів у системі захисту насінницьких посівів й оптимізації строків збору врожаю з урахуванням сортових відмінностей люпину білого.

1. Найефективніша фітотоксична дія визначена у гербіциду Харнес (2,0 л/га) та бакових сумішей Харнес + Юпітер (1,0 + 0,5 л/га) і Прометрекс + Юпітер (2,0 + 0,5 л/га), за досходового внесення яких загибель бур'янів у середньому становить 79,0; 80,1 і 77,4 %, відповідно. Застосування цих препаратів забезпечило найвищу за хімічного прополювання врожайність насіння: сорт Серпневий – 3,46–3,50 т/га, сорт Чабанський – 3,73–3,87 т/га.

2. Встановлено, що внесення по сходах гербіциду Юпітер і бакової суміші Трефлан + Юпітер спричиняє істотне пригнічення люпину і в подальшому негативно позначається на індивідуальній продуктивності рослин, внаслідок чого недобір урожаю насіння у порівнянні з кращими варіантами за внесення гербіцидів становить 0,75–0,84 т/га ( $НІР_{05} = 0,28$  т/га).

3. Досходове застосування більшості гербіцидів суттєво не впливає на посівні якості вирощеного насіння. При цьому, внесення гербіциду Харнес, бакових сумішей Харнес + Юпітер і Прометрекс + Юпітер сприяє формуванню насіння з енергією проростання і схожістю на рівні до 90,1 і 94,8 %, відповідно. Післясходове внесення гербіцидів спричиняє достовірне зниження посівних якостей. За повного виключення системи захисту з технології вирощування насіння (без ручного прополювання і внесення гербіцидів) формується найменш кондиційне насіння. Більшу сортову чутливість на забур'яненість посіву і внесення гербіцидів по сходах встановлено у сорту Серпневий.

4. Польова схожість насіння, вирощеного за досходового внесення гербіцидів, а також збереження та індивідуальна продуктивність рослин першого насінневого потомства не поступаються таким, вирощеним з насінницьких

ділянок без застосування хімічних засобів захисту. Понижену польову схожість має насіння, вирощене за внесення гербіцидів після сходів, що спричиняє до істотного зниження врожайності на 0,18–0,23 т/га (НІР<sub>05</sub> загальна = 0,11–0,12 т/га), порівняно до контролю 1 з ручним прополованням. Найнижчі показники врожайних властивостей має насіння, вирощене за повного виключення системи захисту з технології вирощування насінницьких посівів (без ручного прополовання і внесення гербіцидів).

5. Встановлена залежність посівних якостей насіння від фази його стиглості: якість насінневого матеріалу в процесі дозрівання поліпшувалась; динаміка таких змін сповільнювалась; різниця між показниками якості насіння з центральної і бічних китиць зменшувалась. Найбільшої якості насіння люпину білого набуває у фазу повної стиглості: енергія проростання – до 91,9 % (з центральних) і 88,4 % (з бічних китиць); схожість – до 95,9 і 92,6 %, а маса 1000 насінин – до 338 і 316 г, відповідно.

6. Насіння, зібране в період від початку побіління до початку пожовтіння корінця зародку, особливо з бічних китиць, під час пророщування в лабораторних умовах формує слаборозвинені корінці, пліснявіє і загниває. Добре розвинені проростки, з незначною перевагою центральних китиць, формує насіння, зібране після настання фази жовтих сім'ядоль.

7. Найбільша абсолютна кількість протеїну й олії формується у повністю стиглого насіння люпину. Найвищого (до 38,9 %) вмісту протеїну насіння набуває у фазу початку побіління корінця зародку, а найнижчого у фазу повної стиглості (до 37,4 %).

8. Насіння, зібране до настання фази жовтого корінця зародку, не придатне для сівби через низькі посівні якості та врожайні властивості. Найінтенсивніша динаміка їхнього поліпшення відбувається в період від початку пожовтіння до жовтого корінця зародку в насіння. Найкращими врожайними властивостями характеризується насіння, зібране не раніше фази жовтих сім'ядоль: польова схожість – до 90,9 % (з центральних) і 86,9 % (з бічних китиць), збереження рослин – до 91,8 і 87,2 %, маса насіння з рослини – до 10,6 і 9,9 г, відповідно.

9. Оптимальні строки збирання люпину білого, за яких формується кондиційний посівний матеріал з високими врожайними властивостями, настають не раніше фази жовтих сім'ядоль насіння. При сівбі насінням з центральних китиць, зібраним в фазу повної стиглості, врожайність у сорту Серпневий у середньому становила 4,25 т/га, а з бічних – 3,63 т/га, у сорту Чабанський – 4,73 т/га і 4,01 т/га, відповідно.

10. Використання комплексного показника якості (узагальнений відносний відсоток) дозволило вдосконалити критерії оцінювання насінневого матеріалу, зібраного у різні фази стиглості. Найвищий рівень цього показника має насіння, зібране в фазу повної стиглості.

11. За результатами кореляційного аналізу встановлено найтісніші прямі зв'язки врожайності з індивідуальною продуктивністю і збереженням рослин, виповненістю та енергією проростання насіння ( $r = 0,84 \dots 0,92 \pm 0,00$ ). Існує тісна пряма кореляційна залежність урожайності з вмістом сухої речовини, абсолютною кількістю у насінні протеїну й олії та низкою інших ознак. Тісна від'ємна кореляція визначена з вологістю насіння, середня – з вмістом протеїну, а слабка – з вмістом олії.

12. Найвищу економічну ефективність виробництва насіння встановлено за вирощування люпину білого з досходовим внесенням гербіциду Харнес та бакових сумішей Прометрекс + Юпітер і Харнес + Юпітер, що забезпечує отримання чистого прибутку на рівні 42,3–49,5 тис. грн/га з рентабельністю 212–248 %. Для підвищення ефективності насінництва люпину білого необхідно використовувати посівний матеріал, зібраний у період не раніше фази жовтих сім'ядоль насіння. За таких умов чистий прибуток – на рівні 38,7–57,9 тис. грн/га, а рентабельність – 172–250 %.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ І НАСІННИЦЬКОЇ ПРАКТИКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

В умовах зони північного Лісостепу України для одержання 3,5–3,9 т/га насіння люпину білого з високими посівними якостями та врожайними властивостями рекомендується:

- як найбільш адаптовані до умов регіону й чинників інтенсифікації висівати високоврожайні скоростиглий сорт Серпневий і середньостиглий сорт Чабанський;
- для ефективного знищення бур'янів у посівах застосовувати досходове внесення гербіциду Харнес (2,0 л/га) або бакових сумішей Харнес + Юпітер (1,0 + 0,5 л/га) чи Прометрекс + Юпітер (2,0 + 0,5 л/га);
- до збору врожаю приступати за настання фази повної стиглості насіння;
- у селекційних і насінницьких розсадниках індивідуальні добори рослин розпочинати не раніше настання фази жовтого корінця зародку насіння;
- для комплексної оцінки посівних якостей та врожайних властивостей застосовувати узагальнений показник якості насінневого матеріалу.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Авраменко С. І., Тимчук В. П., Глибокий О. В., Цехмейструк М. Г., Шелякін В. О., Манько К. М. Формування якості зерна злакових культур. Агробізнес сьогодні. 2011. № 14 (213). С. 34–37.
2. Агаев Р. Н., Коропец И. Н. Грибные болезни люпина в Брянской области. Ускорение научн.-техн. прогресса в АПК Брянской обл.: доклады научно-практической конференции. (Брянск, 1992.). Брянск, 1992. С. 156–158.
3. Алексеев Е. К. Однолетние кормовые люпины. М.: Колос, 1968. 255 с.
4. Алексеев Е. К. Слабоалкалоидные люпины как кормовая культура. Кормовые люпины. Госиздат с.-х. литературы, М.: Сельхозгиз, 1959. 279 с.
5. Альгрэн Дж., Клингмен Г., Вольф Д. Борьба с сорными растениями. М.: Изд-во ИЛ, 1953. 316 с.
6. Антипова Л. В., Богатырева Ж. Б. Перспективы применения люпина в пищевой промышленности. Успехи современного естествознания. 2007. № 10. С. 88–89.
7. Бадина Г. В. Возделывание бобовых культур и погода. Л. Гилрометиздат, 1974. 128 с.
8. Баздирев Г. І. Захист сільськогосподарських культур від бур'янів. Москва: «Колос», 2004. 328 с.
9. Байдюк Т. О. особливості формування і прояву господарсько-цінних ознак у колекційних зразків люпину білого: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05., «Селекція і насінництво». Київ, 2018. 24 с.
10. Бакуменко О. М., Власенко А. В. Комбінаційна здатність за масою 1000 насінин сортів пшениці озимої з пшенично-житньою транслокацією 1AL/1RS. Вісник Уманського Національного університету садівництва. Умань, 2016. № 1. С. 59–63.
11. Барбацкий С. Люпин. Москва: Издательство иностранной литературы, 1959. 260 с.
12. Бардаков А. Г. Приемы повышения семенной продуктивности сортов желтого люпина с разным вегетационным периодом: автореф. дисс. ... канд. с.-г. наук. Харьков, 1988. 24 с.

13. Бардаков В. А., Бардаков А. Г. Состояние и перспективы селекции кормового люпина в зоне полесья Украины. Люпин его возможности и перспективы: материалы международной научно-практической конференции (Брянск, 5–7 июля). Брянск, 2012. С. 76–80.
14. Баталова Г. А., Будина Е. А. Влияние сроков уборки на урожайность, качество и семенные свойства зерна овса. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2006. № 8. С. 25–29.
15. Белов Г. Д. Влияние глубины зяблевой вспашки супесчаных почв на засоренность посевов люпина. Земледелие и растениеводство в БССР. Мн.: Ураджай, 1967. Т. XI. С. 65.
16. Биков Г. В. Історія органічної хімії. Відкриття найважливіших органічних сполук. М.: Наука, 1978. 337 с.
17. Бирюков Н. В. Эффективность различных систем основной обработки почвы в условиях южной части правобережной провинции Полесья УССР: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09., «Агрохімія». Киев, 1988. 24 с.
18. Богданов А. Г. Эффективность использования люпина в кормлении цыплят-бройлеров: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02., «Кормление животных и технология кормов». Елгава, 1988. 22 с.
19. Борівський А. Ф. Удосконалені заходи догляду за насінниками цукрових буряків в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05., «Селекція і насінництво». Київ, 2011. 20 с.
20. Борона В. П., Задорожний В. С. та інш. Шкодочинність бур'янів та їх методи контролю в посівах ярого ріпаку. Захист рослин. 1997. № 6. С. 20–21.
21. Борона В. П., Задорожний В. С. Гербологія: проблеми розвитку. Захист рослин. 2003. № 11. С. 21–22.
22. Браун Э. Э., Бимуханова А. А. Влияние гербицидов на посевные качества зерна яровой пшеницы. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (38). 2012. С. 53–56.
23. Брухаль Ф. Й., Голодна А. В., Сорока В. І. Ефективність застосування гербіцидів на посівах люпину. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ, 2004. Вип. 2–3. С.61–67.

24. Брухаль Ф. Й., Красюк Л. М. Эффективность гербицидов у посевах люпина узколистого. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ, 2017. Вип. 2. С.50–54.
25. Бублик Л. І., Васечко Г. І., Васильєв В. П. Довідник із захисту рослин. К: Урожай, 1999. 744 с.
26. Буга С. Ф., Кривеня Н. И. Пораженность ячменя корневой гнилью и выносливость растений в зависимости от предшественника. Защита с.-х. растений в условиях применения интенсивной технологии. Мн., 1987. Ч. 2. С. 65.
27. Будина Е. А., Баталова Г. А. Влияние сроков уборки овса на посевные качества семян при хранении. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2013. № 4 (35). С. 13–15.
28. Бузмаков В. В. Кормовой люпин в Нечерноземной зоне. М.: Россельхозиздат, 1977. 94 с.
29. Вавилов П. П., Гатаулина Г. Г., Козлов В. В. Особенности формирования, налива и созревания семян у белого люпина. Издательство Тимирязевской с.-х. академии, 1976. Вып 3. С. 42–60.
30. Вавилов П. П., Гатаулина Г. Г., Мишкина В. Э. Влияние водного режима на рост и продуктивность белого люпина. Известия ТСХА, 1974. Вып. 3. С. 49–56.
31. Вагин В. И. Особенности формирования урожая люпина белого при использовании гербицидов и посевные качества семян при разных сроках и способах уборки в условиях северной части Центрально-Черноземной зоны: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09., «Растениеводство». Москва: Типография Московской с.-х. академии им. К. А. Тимирязева, 1986. 17 с.
32. Валід Ібрагім Хусейн Абу Ахмадіх Формування врожайності соняшнику, гороху і кукурудзи залежно від прийомів догляду за посівами в умовах північного Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 2003р. 20 с.
33. Васильєв В. А. Механизация возделывания, уборки и хранения кормового люпина. Мн.: Урожай, 1970. 88 с.

34. Васин В. Г., Просандеев Н. А. Технологическая оценка зерна и экономическая эффективность применения гербицидов на посевах пшеницы и ячменя. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (35), ч. 1. С. 53–56.
35. Ващекин Е. П., Гагрина Т. А. Зерно узколистного люпина в рационах ремонтных бычков. Кормопроизводство, 2005. № 6. 30 с.
36. Векленко Ю. А., Підпалій І. Ф. Сучасний стан і перспективи розвитку кормовиробництва України. Сільське господарство та лісівництво. 2015. № 2. С. 46–52.
37. Веселовський І. В., Манько Ю. П., Козубський О. Б. Довідник по бур'янах. К. : Урожай, 1993. 208 с.
38. Вихор М. В., Колійчук Я. О. Менеджмент як фактор підвищення ефективності агропромислового виробництва. Науковий вісник НАУ. 2001. Вип. 43. С. 103–106.
39. Вишнівський П. С. Оптимізація елементів технології вирощування ріпаку ярого в північному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 2002. 17 с.
40. Вишнякова М. А. Генетические ресурсы сои и люпина – неисчерпаемый источник высокомасличных форм для селекции. Масложировая индустрия – 2005: материалы 5-й международной конференции. (С.-Петербург, 2005 год). С-Петербург, 2005. С. 60–62.
41. Воеводин А. В., Батыгин Н. Ф. Этапы морфоогенеза злаковых растений как критерий сроков применения гербицидов. Ботан., журнал. 1962. Т. 46. № 2. С. 275–279.
42. Воеводин А. В., Казарина Е. И., Куртилина Л. А. Чувствительность яровой пшеницы к препарату 2,4–Д на разных этапах органогенеза. Бюлл. ВИЗР, 1974. № 29. С. 23–26.
43. Воеводин А. В., Хисматуллин А. Г. Реакция пшеницы на 2,4–Д при обработке растений на разных этапах органогенеза. Химия в сельском хозяйстве. 1969. № 11. С. 40–42.

44. Возняковская Ю. М. Микробиологические основы экологической системы земледелия. *Агрехимия*, 1995. № 5. С. 115–119.
45. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. / За ред. В. В. Волкодав. Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. К., 2000. Вип. 1. Загальна частина. [б. м.] : [б. в.], 2000. 100 с.
46. Волкодав В. В., Томик С. О. Ефективність використання сортових ресурсів люпину в Україні. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2005. № 1. С. 81–88.
47. Волобуева В. Ф. Влияние гербицидов на урожай и качество зерна ячменя. *Тр. ВИЗР*, 1971. Вып. 51. С. 87–90.
48. Волощук О. П. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах західного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05., «Селекція і насінництво». Київ, 2009. 38 с.
49. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel: учебное пособие. Москва : Форум, 2008. 464 с.
50. Гаврилюк М. М. Наукові й організаційні засади сучасного насінництва в Україні: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.14., «Насінництво». Одеса, 2003. 40 с.
51. Гатаулина Г. Г. Белый люпин – биологические и селекционные аспекты. Люпин. Его возможности и перспективы: материалы международной научно-практической конференции (Брянск, 10–12 июля). Брянск, 2012. С. 63–71.
52. Гатаулина Г. Г., Вагин В. И. Особенности уборки и послеуборочной обработки семян белого люпина. *Белый люпин*. 2014. № 2. С. 34–36.
53. Гатаулина Г. Г., Никитина С. С. Зернобобовые культуры: системный подход к анализу роста, развития и формирования урожая: монография. М. : ИНФРА-М, (Научная мысль), 2016. 242 с.

54. Гелстон А., Девис П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения. Москва «Мир», 1983. 549 с.
55. Герман М. М., Міщенко О. В. Динаміка накопичення сухої речовини зерна пшениці м'якої озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2014. № 1. 14–16 с.
56. Голодна А. В. Агробіологічні основи інтенсифікації технології вирощування люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius L.*) в Лісостепу України: дис. ... доктора с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Чабани, 2017. С. 452.
57. Голодна А. В., Буслаєва Н. Г. Залежність врожайності та якості зерна люпину вузьколистого від гідротермічних умов. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вип. 1. 2017. С. 93–104.
58. Горелов А. В. Зависимость урожайности и качества семян озимой пшеницы и тритикале от ряда гербицидов в условиях Краснодарского края: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05, «Селекция и семеноводство». Москва. 2012. 24 с.
59. Гребенюченко С. В. Вплив умов вирощування насіння гречки на його посівні якості та врожайні властивості: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05., «Селекція і насінництво». Чабани, 1996. 23 с.
60. Гринев В. М. Минимальная химизация возможна и необходима. Зернове культуры. 1988. № 5. С. 31–33.
61. Гуляев Г. В., Мальченко В. В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству и семеноведению. М., 1975. 178 с.
62. Гутянський Р. А. Ефективність поєднання трьох післясходових гербіцидів у посівах сої. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2013. № 18. С. 72–78.
63. Гутянський Р. А., Огурцов Ю. Є., Клименко І. І., Волошина С. М. Урожайні властивості та посівні якості насіння сої за дії сучасних гербіцидів. Селекція і насінництво: міжвіт. темат. наук. зб. Харків, 2015. Вип. 107. С. 170–176.
64. Гутянський Р. А., Петренкова В. В. Гербіциди компанії BASF на сої. «Агробізнес Сьогодні», 2017. № 10 (353). С. 6–8.
65. Дем'яненко В. В. Ключові елементи сучасної технології вирощування сої. Агроскоп. 2014. № 1. С. 13–19.

66. Донцов М. Б. Отзывчивость белого, узколистного и желтого люпина на условия минерального питания: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Белая церковь, 1975. 22 с.
67. Дорожкин Н. А., Чекалинская Н. И. Болезни люпина. Мн.: Ураджай, 1965. 82 с.
68. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М: Колос, 1979. 415 с.
69. Дрозд М. О. Особливості формування продуктивності гречки залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування в північному Лісостепу України: автореф. дис.... канд. с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 2008р. 19 с.
70. ДСТУ 2240:1993 Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. [Чинний від 1994–07–01]. К. : Держстандарт України, 1994. 74 с.
71. ДСТУ 2949–94. Насіння сільськогосподарських культур. Терміни та визначення. [Чинний від 1994–01–01]. К. : Держстандарт України, 1994. 49 с.
72. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [чинний від 2004–01–01]. К. : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
73. Дюбин В. Н. Агроклиматическое обоснование возделывания различных видов люпина на семена. Селекция, семеноводство и приемы возделывания люпина на семена. Бюлл. ВИР. Л., 1978. Вып. 76. С. 55.
74. Дюбин В. Н. Агроклиматическое обоснование размещения семенных посевов желтого кормового люпина на Европейской части СССР. Селекция, семеноводство и приемы возделывания люпина на семена. Орел, 1974. С. 19.
75. Дюбин В. Н. Агрометеорологическая характеристика алкалоидного и кормового люпина: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Л., 1972. 26 с.
76. Дюбин В. Н. Люпин. Биоклиматология бобовых и злаковых трав. Л. : Гидрометеиздат, 1981. С. 59.

77. Евсеенко М. В. Борьба с сорной растительностью в посевах люпина узколистного: доклады международной научно-практической конференции «Научное обеспечение люпиносеяния в России» (Брянск, 2005 год). Брянск, 2005. С. 190–193.
78. Егоров И. А., Чеснокова В. Я., Такунов И. П. Кормовая ценность люпина для цыплят-бройлеров и кур-несушек: тезисы докладов межрегиональной научно-практической конференции «Биологический и экономический потенциал люпина и пути его реализации» (Брянск, 1977 год). Брянск, 1977. С. 140–142.
79. Єщенко О. В. Реакція насінників біологічних форм цукрових буряків на гербіциди: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05., «Селекція і насінництво». Київ, 2002, 16 с.
80. Жуков И. Н. Влияние гербицидов на посевные качества пшеницы. Сб. научн. Работ СибНИИСХоз, 1961. Т. 7. С. 193–195.
81. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Л.: Колос, 1971. 752 с.
82. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). Кишинёв: Штиинца, 1988. 767 с.
83. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства. Доклады РАСХН, 1999. № 2. С. 5–11.
84. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства. Пушино: ПНЦ РАН, 1994. 148 с.
85. Жученко А. А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты интенсификации растениеводства в XXI веке. Саратов, 2000. 276 с.
86. Жученко А. А., Урсул А. Д. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства. Кишинев: ШТИИНЦА, 1983. 304 с.
87. Заболотный А. И. Влияние бора и молибдена на содержание и состав азотистых веществ в кормовом люпине: автореф. дисс. канд. ... биол. наук. Минск, 1970. 20 с.

88. Задорожний В. С., Карасевич В. В., Мовчан І. В., Колодій С. В. Контролювання бур'янів у посівах сої в правобережному Лісостепу України. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С. 25–31.
89. Захаренко А. В. Действие разных систем обработки почвы, удобрений и гербицидов на сорный компонент агрофитоценоза и урожайность полевых культур. Состояние и пути соверш. интегр. защиты посевов с.-х. культур от сорной растительности – ВНИИФ. Пущино, 1995. С. 51.
90. Захаренко В. А., Захаренко А. В. Борьба с сорняками. Защита и карантин растений. М., 2004. № 4. С. 62–142.
91. Захарчук О. В. Сорт як інноваційна основа розвитку рослинництва. Агроінком. 2009. № 5–8. С. 17–22.
92. Збарський В. К. та ін. Економіка сільського господарства: навч. посібник. За ред. В. К. Збарського і В. І. Мацибори. К. : Каравела, 2012. 280 с.
93. . Научн. тр. Курского СХИ. 1971. Т. 8. Вып. 2. С. 35–40.
94. Зинченко В. А., Таболина Ю. П. Влияние гербицидов на пшеницу при многолетних обработках семенных посевов в условиях Северного Казахстана. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. М. : Колос, 1980. С. 238–247.
95. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. К. : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
96. Зуза В. С. К вопросу оптимальных доз гербицидов. Агрехимия. 1974. № 3. С. 107–112.
97. Зуза В. С. Опыт с производными симм-триазина на посевах проса. Химия в сельском хозяйстве. 1971. № 11. С. 45–46.
98. Иваненко А. С. Действие и последствие натриевой соли 2,4–Д на яровую пшеницу. Химия в сельском хозяйстве. 1968. № 4. С. 37–39.
99. Иванов Н. Я. и др. Способы и средства уборки зернобобовых культур. М.: изд.-во МСХ РСФСР, 1961. 68 с.
100. Иванов Я. А., Мельник И. В., Дерябо И. С. Рекомендации по выращиванию

- семян озимой пшеницы с высокими посевными и урожайными качествами. Фрунзе, 1976. 35 с.
101. Исаев Е. П. Прогноз и картографирование сорняков. М.: Агропромиздат, 1990. 191 с.
102. Іжик М. О. Індонезійсько– український словник. К., 2013. 336 с.
103. Інструкція з апробації сортових посівів. К. : Аграр. наука, 2003. 74 с.
104. Казакевич Л. И., Москаленко Л. П. Применение гербицидов остаточного действия в посевах кукурузы на Юго-Востоке. Тр. Волгоградского СХИ. 1964. Т. 16. С. 213–225.
105. Камінський В. Ф., Буслаєва Н. Г. Основи прикладного математичного аналізу в сільськогосподарських дослідженнях. Методичні рекомендації ННЦ «Інститут землеробства НААН». К. : ВП «Едельвейс», 2011. 26 с.
106. Карпова Л. В. Продуктивность и кормовая ценность зернобобовых культур, технологический комплекс возделывания гороха на семена в Лесостепи Поволжья. Монография. Пенза, 2013. 221 с.
107. Каталог нових сортів і гібридів рослин ННЦ «Інститут землеробства НААН». ННЦ «Інститут землеробства НААН», Київ, 2012. С. 17.
108. Каталог нових сортів і гібридів рослин ННЦ «Інститут землеробства НААН». ННЦ «Інститут землеробства УААН» центр наукового забезпечення АПВ Київської області, Київ, 2008. С. 40–45.
109. Кауров И. А., Минько И. Ф. Структура и продуктивность агрофитоценоза люпина, пелюшки и овса в зависимости от площади питания. Материалы III Всесоюзного совещания по проблемам агрофитоценологии и агробиоценологии. Ижевск, 1983. С. 121.
110. Квітко Г. П. Наукове обґрунтування і розробка інтенсивних агротехнічних прийомів підвищення кормової продуктивності люцерни в Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 1999. 33 с.
111. Кильчевский А. В., Хотылёва Л. В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщ. 1. Обоснование метода. Генетика. 1985. Том XXI. № 9. С. 1481–1490.

112. Киндрук Н. А. Реакция сортов озимой пшеницы на условия выращивания семян. Научн.-техн. бюл. ВСГИ. 1981. Вып. 3/41. С. 38–41.
113. Киндрук Н. А., Сечняк Л. К., Слюсаренко О. К. Экологические основы семеноводства и прогнозирования урожайных качеств семян озимой пшеницы. К.: Урожай, 1990. 181 с.
114. Кирпа М. Я., Скотар О. О., Базілева Ю. С., Лупітько О. І. Посівні якості насіння зернових культур та методи їх визначення. Селекція і насінництво. 2016. Вип. 110. С 171–179.
115. Киселев В. Е. Характер действия 2,4–Д и смесей с азотнокислым аммонием на содержание белка и хлорофилла в растениях. Физиологические механизмы регуляции приспособления и устойчивости у растений. Новосибирск: Наука, 1966. С. 105–109.
116. Кисель В. Я. Интенсификация производства кормовых люпинов. Обзор УкрНИИНТИ: серия корм. культ. Киев, 1990. Вып. 1. 26 с.
117. Кисіль В. І. Біологічне землеробство: тенденції в світі та позиція України. Вісник аграрної науки. 1997. № 10. С. 9–13.
118. Кисіль В. І., Акімова Р. В., Шевченко Н. Г. Техногенні проблеми агросфери. Землеробство. К.: ЕКМО, 2005. С. 23–27.
119. Кіндрук М. О., Соколов В. М., Вишневський В. В. Насінництво з основами насіннізнавства. Київ: Аграрна наука, 2012. 263 с.
120. Киндрук Н. А. Агроэкологические основы производства высококачественных семян озимой пшеницы в Украинской ССР: дис.... д-ра с.-г. наук : 06.01.09., «Растениеводство». Немчиновка, 1987. 293 с.
121. Ковалевська Т. М., Горбань В. П., Надкернична О. В., Бардаков А. Г. Вплив фундазолу та ризоторфіну на продуктивність симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами люпину. Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. темат. наук. зб. Чернігів, 2005. Вип. 1–2. С. 52–59.
122. Коган В. Ш. Применение симазина и атразина на просе. Земледелие, 1963. № 1. С. 56–58.
123. Колмаков П. П., Терехова М. А. Влияние гербицида 2,4–Д на посевные качества семян яровой пшеницы. Зерновое хозяйство. 1972. № 7. С. 37–38.

124. Колмаков П. П., Терехова М. А. Оптимальные сроки применения 2,4–Д на посевах яровой пшеницы. Защита растений. 1974. № 3. С. 18–19.
125. Коляда Т. И. Голынский В. И. Изучение детоксикации ряда гербицидов в условиях Белоруссии. Токсикологический и радиологический контроль состояния почв и растений в процессе химизации сельского хозяйства. М. : ЦИНАО, 1981. С. 59–71.
126. Конев А. Д. Применение 2,4–Д и симазина на постоянном участке кукурузы. Химия в сельском хозяйстве. 1981. Т. 6. № 12. С. 36–38.
127. Кононов А. С. Гербициды на люпине. Защита и карантин растений. 2001. № 2. С. 23.
128. Кононов А. С. Люпин: технология возделывания в России. Брянск, 2003. 212 с.
129. Кононов А. С., Такунов И. П. Сорные растения в посевах люпина и меры борьбы с ними. Сборник трудов «Состояние и пути совершенствования интегрированной защиты посевов с.-х. культур от сорной растительности». Пушино, 1995, С. 73–76.
130. Корабицкий Н. К. Биологические особенности и агротехника проса в Мордовии. Материалы Всесоюзного совещания по селекции, семеноводству и агротехнике проса. Саратов, 1970. С. 303–311.
131. Корнеев П. К. Влияние предпосевной стимуляции на некоторые физиологические процессы и урожай кукурузы. Физиология растений. 1962. Т. 9. Вып. 5. С. 620–625.
132. Корнейчук Н. С. Грибные болезни люпинов: монография. К: Колобiг, 2010. 374 с.
133. Корпанов Р. В., Сорока С. В., Лапковская Т. Н., Сорока Л. И. Критический период и порог вредоносности сорных растений в посевах люпина узколистного в Беларуси. Сб. материалов Международной науч-практ. конференции «Культура люпина – его возможности и перспективы». Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2012. С. 194–197.
134. Корпанов Р. В., Сорока С. В., Сорока Л. И. Активность послевсходовых

- гербицидов и их смесей в посевах люпина узколистого. Защита растений. Сборник научных трудов. Минск: «Колорград», 2016. Вып. 40. С. 52–69.
135. Косолап М. П. Проект ДСТУ: Гербологія. Терміни та визначення. К. : Нац. аграр. ун-т, 2006. С 12–14.
136. Костенко Н. П., Лахтіонова С. О. Дослідження нових сортів люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius L.*) та люпину білого (*Lupinus albus L.*). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2013. № 3. С. 26–30.
137. Кочетова Е. А., Петунова А. А., Шманцырь Б. Л. Влияние гербицидов на посевные качества семян пшеницы. Селекция и семеноводство. 1979. № 2. С. 47–48.
138. Кочик Г. М. Ефективність агротехнічних заходів боротьби з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур в умовах Полісся: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 2005. 21 с.
139. Кравченко Ю. А. Посівні якості та продуктивні властивості насіння цукрових буряків залежно від його питомої маси: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05., «Селекція і насінництво». Київ, 2010. 20 с.
140. Красюк Л. М. Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та догляду за посівами в умовах північного Лісостепу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 2011р. 21 с.
141. Крафтс А., Роббинс У. Химическая борьба с сорняками. Пер. с англ. М. : Колос, 1964. 456 с.
142. Кривеня Н. И., Никончик П. И. и др. Роль севооборотов в условиях интенсификации производства зерна. пути увелич. произв. зерна в респ. Прибалтика и Белоруссии. Мн. : Ураджай, 1987. С. 101.
143. Кротова Л. А. Изменение посевных и урожайных качеств семян яровой пшеницы при обработке гербицидами. Сборнк трудов I международной научно-практической конференции: Инновации в науке и практике, (Уфа, 16 октября, 2017). Уфа, 2017. С. 82–86.
144. Кротова Л. А., Базарбаева А. Х. Влияние гербицидов на посевные качества семян яровой пшеницы. материалы Национальной науч.-практич. конф.,

- посвящ. 90-летию бот. сада Омского ГАУ: Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья. (Омск, 25 сентября, 2017). Омск, 2017. С. 60–62.
145. Крутьков В. М. Влияние 2,4–Д на состояние цитоплазмы и ядер клеток *Avena sativa*. Химизация сельского хозяйства Башкирии. Уфа, 1971. С. 25–27.
146. Крылов С. В., Черняев Н. Г., Захаров В. В. Гидрофобизация семян проса. Защита растений. 1981. № 8. С. 33–34.
147. Кузьмич В. М. Удосконалення технології вирощування цикорію кореневого в умовах північно-західного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 1998, 20 с.
148. Кузюра М. М. Приемы повышения урожая и улучшения качества семян белого люпина в условиях левобережного Полесья УССР: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Киев, 1983. 148 с.
149. Кулешов Н. Н. Агрономическое семеноведение. Л. : Колос, 1963. 304 с.
150. Кулешов Н. Н. Лабораторная и полевая всхожесть семян сельскохозяйственных растений и ее научно-производственное значение. Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М. : Наука, 1964. С. 83–87.
151. Кулешов Н. Н. Процесс семенообразования и полноценность семенного материала. Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М. : Наука, 1964. С. 43–47.
152. Куперман Ф. М. Морфрффизиология растений. М. : Высшая школа, 1977. 280 с.
153. Купцов Н. С., Гринь В. В., Борис И. И., Васько С. В. Особенности возделывания люпина узколистного. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. Минск : ИВЦ Минфина, 2007. С. 191–203.
154. Купцов Н. С., Такунов Н. С. Люпин. Генетика селекция, гетерогенные посевы. Брянск, 2006. 576 с.
155. Курлович Б. С. О центрах формообразования видов рода *Lupinus* L. Научн.-техн. бюлл. ВИР. 1989. Вып. 193. С. 20

156. Курлович Б. С. Эколого-географическая классификация люпина и ее использование в селекции. Методические указания ВИР. 1991. Вып. 213. С. 3–7.
157. Кутузов Г. П., Тубол М. И. Эффективность комплекса мероприятий по борьбе с сорняками в кормовом севообороте. Труды ВИУА. 1977. Вып. 51. С. 52–56.
158. Ладонин В. Ф. Действие гербицидов на метаболизм нуклеотидов. Сельское хозяйство за рубежом, 1967. № 9. С. 22–24.
159. Лапченков Г. Я. Гербициды на просе. Защита растений. 1966. № 8. С. 20–21.
160. Левченко Т. М., Солодюк Н. В., Корнійчук М. С., Головченко О. В. Основні етапи селекції люпину. Сборник наукових праць Інституту землеробства УААН. К., 2003. С. 110–121.
161. Либкинд Б. М. Люпин. Л., 1931. 164 с.
162. Лисенко Л. В. Насінництво зернових культур. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків УААН, 1999. Вип. 1. С. 81–86.
163. Лисовал А. П., Давыденко У. М., Мойсеенко Б. Н. Агрехимия. Лабораторный практикум. К.: Вища школа. 1984. 311 с.
164. Лифенко С. П., Геврек Г. Г. Інтенсивна технологія введення у виробництво сортів сучасної селекції. Сучасний стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: Наукові праці Південного філіалу „Кримський агротехнологічний університет – Національного аграрного університету“. Сімферополь, 2008. Вип. 107. 287 с
165. Лихачов Б. С. Сила роста семян (Теория, методы, значение): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.05., «Селекция и семеноводство». Краснодар, 1986. 39 с.
166. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб. для студ. вузів. К.: ЦНЛ, 2004. 808 с.
167. Лімонт А. С. Посівна якість насіння льону-довгунця і виробництво рошенцевої льонотрести. Інженерія природокористування. 2017. № 1 (7). С. 21–28.

168. Лукашевич М. И., Захарова М.В., Свириденко Т. В., Хараборкина Н. И., Трошина Л. В. Урожайность и кормовая ценность сортов и перспективных образцов люпина белого селекции ВНИИ люпина. Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сб. материалов Международ. научно-практ. конф., посвященной 30-летию со дня основания ВНИИ люпина, (Брянск, 4 июля 2017). Брянск, ООО «Изд-во «Читай-город», 2017. С. 59–66.
169. Лукашевич М. И., Панцырев М. И. Желтый и белый люпин: состояние и перспективы селекции в России. Проблемы и пути повышения эффективности растениеводства в Беларуси: материалы международной научно-практической конференции (г. Жодино, 29 июня, 2007). Минск, 2007. С. 90–93.
170. Лыфенко С. Ф. А. с. СССР 16520. Приборы для определения начальной силы роста растений. Оpubл. 1964. Бюл. № 17.
171. Мазоренко Д. І. та ін. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням. За ред. Д. І. Мазоренка і Г. Є. Мазнева. Харків: ХНТУСГ, 2006, с. 227 – 236.
172. Майсуриян Н. А. История культуры люпина. Люпин. Сб. науч.–тр. ТСХА. Москва. 1962. С 11–47.
173. Майсуриян Н. А. Процесс окультуривания люпина. Люпин. Москва. 1962. С. 49–63.
174. Майсуриян Н. А., Атабекова А. И. Люпин. Москва, «Колос», 1974. 46 с.
175. Майсуриян Н. А., Хлебутина Л. К. предуборочное химическое подсушивание семенного люпина. Люпин. М., изд. ТСХА, 1962. С. 279.
176. Майсуриян Н. А., Эдельштейн М. М. Содержание и состав алкалоидов у люпина. Люпин: сб. научных работ кафедры растениеводства, агрохимии и ботаники. М., 1962. С. 317–338.
177. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво: підручник. Сімферополь : ВД «Аріал», 2011. 476 с.
178. Малыгин Ю. Н. Люпин на зеленое удобрение. Изд-во «Московский рабочий», 1948. 63 с.

179. Манджос Д. М. Биологические и хозяйственно ценные свойства семян. Мионовские пшеницы. М. : Колос, 1972. С. 251–279.
180. Медведева И. Н. Сравнительная характеристика различных предшественников озимой ржи и яровой пшеницы в условиях Предуралья. Научные труды конференции молодых ученых. Пермь, 1988. С. 430.
181. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 206 с.
182. Мельничук О. С., Ковалевська Г. М. Атлас найбільш поширених бур'янів України. Київ: Урожай, 1972. 204 с.
183. Мельничук А. С., Мартыненко В. И., Ушакова Л. Т. Эффективность гербицидов в посевах проса. Химия в сельском хозяйстве. 1965. № 9. Т. 3. С. 51– 54.
184. Мережинський Ю. Г., Веселовський І. В. Довідник по гербіцидах. Київ: Урожай, 1983. 205 с.
185. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних і кормових культур. Офіційний бюлетень. Київ, 2003. 226 с.
186. Милащенко Н. З., Захаров В. Н. Производство экологически чистых и биологически полноценных продуктов питания. Химизация сельского хозяйства. 1991. № 1. С. 3–12.
187. Милащенко Н. З., Овчинникова П. П., Ларина Т. А. Влияние гербицидов на урожай и качество зерна пшеницы. Научные труды СибНИИСХ, 1973. Т. 5 (20). С. 85–88.
188. Мироненко А. В., Домаш В. И., Рогульченко И. В. Белки культурных и дикорастущих растений. Мн: Навука ы тэхныка, 1990. 200 с.
189. Мироненко А. В., Заболотный А. И. Алкалоиды люпина и их изменение в процессе роста и развития растений и под влиянием условий выращивания. Селекция, семеноводство и приемы возделывания люпина. Орел, 1974. С. 121.
190. Миронова Т. П. Фитоценотическая ситуация посевов люпина и методы борьбы с сорной растительностью. Актуальные проблемы борьбы с сорной

- растительностью в современном земледелии и пути их решения: материалы междунар. науч.-производ. конф., БелНИИЗК. (Жодино, 17–18 марта, 1999). Жодино, 1999. Т. 2. С. 71–78.
191. Миронова Т. П., Кадыров М. А. Фитоценотическая ситуация посевов люпина и методы борьбы с сорной растительностью. Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения: сб. науч. ст. Ин-т землед. и сел. / Под ред. М. А. Кадыров [и др.]. Минск, 1999. Т. 2. С. 71–78.
192. Мищук С. К. Влияние отдельных приемов агротехники на продуктивные качества семян проса. Селекция и семеноводство проса. М. : Колос, 1973. С. 165–171.
193. Молдован В. Г., Галиш Ф. С. Дія післясходових гербіцидів на забур'яненість агроценозів кукурудзи та її змішаних посівів. Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". 2006. Вип. 1–2. С. 52–59.
194. Нагорская Е. Д. Малоалкалоидный люпин в кормлении с.-х. животных. Минск: Ураджай, 1964. 52 с.
195. Найдин П. Г. Удобрение зерновых и зернобобовых культур. М. : Сельхозиздат, 1963. С. 214.
196. Наймарк Л. Б. Фазы развития и этапы органогенеза зернобобовых культур. Биология и соверш. агротехники полевых культур. Научные труды БелСХА. Горки, 196. Вып. 15. С. 16.
197. Наумкин В. Н., Наумкина Л. А., Куренская О. Ю., Артюхов А. И., Лукашевич М. И. Адаптивная технология возделывания люпина белого для Центрально-Черноземного региона. Вестник Курской ГСХА. 2013. № 1. С. 58–59.
198. Николаева Н. Г. Как влияют гербициды на качество семян. Кукуруза, 1982. № 2. С. 32–33.
199. Новак Ж. М., Полянецька І. О. Схожість і енергія проростання зразків пшениці спельти. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва, 2016. Вип. 88 (1). С. 261–266.

200. Овчаров К. Е., Кизилова Е. Г. Разнокачественность семян и продуктивность растений. М.: Колос, 1966. 160 с.
201. Овчаров К. Е. Физиология формирования и проростания семян. М.: Колос, 1976. 256 с.
202. Орлов В. П. и др. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии. М.: Агропромиздат, 1986. С. 105.
203. Острик І. М. Особливості формування врожаю та якості насіння льону-довгунця за різних строків збирання і способів післязбиральної обробки: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05, «Селекція і насінництво». Київ, 2003. 20 с.
204. Пальчун И. А. Влияние различных агроприемов на урожайность зерна, выход кондиционных семян и их посевные качества у озимой мягкой пшеницы на черноземе выщелоченом Западного Предкавказья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09. Краснодар, 2009. 22 с.
205. Панасенко О. Л. Вплив систем застосування гербіцидів на біологічну активність ґрунту, урожайність і якість зерна сої. Вісник ХНАУ. Землеробство. 2013. № 1. С 168–175.
206. Пенчуков В. М., Дебелий Г. А., Задорин А. Д. Зерновые бобовые культуры помогут решить проблему белка. Аграрная наука. 1993. № 4. С. 4.
207. Перевртун Л. И. Посевные качества и урожайные свойства семян проса, выращенных с использованием гербицидов, и их улучшение путем инкрустирования: дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05., «Селекция и семеноведение». Киев, 1985. 166 с.
208. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні 2013 р. Електронна енциклопедія сільського господарства. Київ, 2013. 49 с.
209. Пестерев А. С., Сорока С. В Эффективность гербицидов почвенного действия в смешанных посевах яровой тритикале с люпином узколистным. Сб. материалов Международной науч.-практ. Конференции «культура люпина – его возможности и перспективы». Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2012. 138–143 с.
210. Петриченко В. Ф., Борона В. П., Задорожний В. С. та ін. Бур'яни та заходи їх контролю. Вінниця, 2010. 151 с.

211. Петров П. Влияние на трифлуралина върху образувансто на грудки при соята, отглеждана при условията на карбонатни черноземи. Почвознание и агрохимия. София, 1981. Т. 16, № 3. С. 72–76.
212. Петунова А. А., Казарина Е. М., Павловская В. О. Влияние гербицидов на качество зерна овса. Химия в сельском хозяйстве, 1967. № 10. С. 42–43.
213. Петунова А. А., Казарина Е. М., Семенова А. В. Устойчивость сортов яровой пшеницы к гербицидам, применение в разные сроки с различными дозировками. Бюллетень ВИЗР, 1974. № 29. С. 27–31.
214. Пимонов Л. И., Царапнева Ж. В. Различные меры защиты при возделывании люпина. Всероссийский НИИ люпина, Брянск, 2012. Агро XXI, № 7–9. С. 21–23.
215. Пищур І. М., Канівець В. І., Ларченко І. В. Вплив сучасних гербіцидів на формування соєво-ризобіального симбіозу за використання мікробного препарату ризогуміну. Сільськогосподарська мікробіологія. 2011. № 14. С. 100–108.
216. Підпалій І., Липовий В., Панцирева Г. Формування урожайності люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України. Аграрна економіка. 2015. Т. 8, № 3–4. С. 83–86.
217. Полканова Т. П. Влияние влажности почвы на семенную продуктивность желтого люпина. Земледелие и растениеводство: научные труды БелНИИЗ. Мн. : Ураджай, 1967. Т. XI. С. 283.
218. Полторецький С. П. Удосконалення елементів технології вирощування гречки на насіння в підзоні нестійкого зволоження південного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.09; Інститут цукрових буряків УААН. Київ, 2002. 20 с.
219. Полторецький С. П. Урожайность и качество селекционного материала проса посевного в зависимости от сроков уборки. Зернобобовые и крупяные культуры. Умань, 2014. № 4 (12). С. 99–103.
220. Практичні рекомендації, Інституту сільського господарства Степової зони НААН України розроблених в 2011. С 38.

221. Проскура И. П. Биологические основы и агротехнические приемы повышения урожая и качества семян кормового люпина. Орел, 1974. С. 142.
222. Протасов Н. И., Пденев К. П., Шерснев П. М. Сорные растения и меры борьбы с ними. Минск: Ураджай, 1987, 272 с.
223. Прохоров В. Н., Ламан Н. А., Шашко К. Г. Физиолого-экологические основы оптимизации продукционного процесса агрофитоценозов. Минск : Право и экономика, 2007. 349 с.
224. Прудников В. А. Дозы и сроки внесения азотных удобрений под озимые зерновые культуры. Экспериментальная база «Устье»: 50 лет. Минск, 1990. С. 70.
225. Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений и земледелии. М., 1945. 492 с.
226. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения. М.: Колос, 1965. Т. 2. 492 с.
227. Прянишников Д. Н. Избранные труды. М., 1976. С. 589.
228. Пустова З. В. Оптимізація елементів технології вирощування проса для умов південно-західного лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.0.09., «Рослинництво». Київ, 2005р. 22 с.
229. Рапкавичене А., Шална А. Продолжительность сроков применения бутилового эфира 2,4-Д и аминной соли 2,4-Д в посевах озимой пшеницы и ячменя. Защита растений в республиках Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс, 1981. С. 74–75.
230. Рекомендації виробництву. Організація та технології збирання зернових та ранніх олійних культур. Інститут олійних культур НААН. Департамент агропромислового розвитку Запорізької обласної Державної адміністрації. Центр наукового забезпечення агропромислового виробництва Запорізької області. 2017. 33 с.
231. Романюк Г. П. Расширение ассортимента гербицидов в посевах люпина желтого и узколистного в Беларуси: тезисы докл. международной научно-практической конференции, Брянск, 2001. С. 164–167.
232. Романюк Г. П. Результаты поиска гербицидов для послевсходового внесения в посевах люпина узколистного: тез. докл. Междунар. научн.-практ. конф. «Научное обеспечение люпиносеяния в России». ГНУ ВНИИ люпина, (Брянск, 12–14 июля 2005). Брянск, 2005. С. 193–196.

233. Романюк Г. П. Эффективность гербицида Пивот в посевах люпина желтого. Сборник научных трудов «Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения». Жодино, 1999. Т II. С. 164–167.
234. Русаков Д. А. Продуктивность и азотфиксирующая способность люпина узколистного в зависимости от применения гербицидов в Северо-Западном регионе России. Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09., «Растениеводство». Немчиновка, 2008. 23 с.
235. Рябчун В. К. Формування та використання колекцій генофонду рослин з метою стабілізації виробництва продукції рослинництва. Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: тези доповідей міжнародної конференції. Харків, 1999. С. 304–305.
236. Саблук П. Т. та ін. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика. За ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця. У двох томах. Т. 1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. К.: ННЦ ІАЄ, 2008. 697 с.
237. Саввичев К. И. Люпин – ценная культура. Изд-во «Брянский рабочий», 1961. 119 с.
238. Саввичев К. И. Рекомендации по технологии возделывания желтого кормового люпина на семена. М. : Колос, 1980. 30 с.
239. Савенко Л. М. Агрохимические и физиологические факторы, определяющие семенную продуктивность желтого кормового люпина: автореф. дисс. ... канд. биолог. наук. Москва, 1983г. 23 с.
240. Сапожникова К. В. Биохимический анализ яровизированных семян синего люпина. Труды Томского государственного института. Томск, 1935. С. 1–3.
241. Сапожникова К. В. Культура синего люпина в Западно-Сибирском крае. Труды биологического института. Томск, 1937. № 1. С. 3.
242. Сапожникова К. В. Яровизация люпина при различных температурах условиях и влияние их на биохимические процессы и вегетацию растения.

- Труды биологического института. Томск, 1938. № 2. С. 3.
243. Саранин Е. К. Экологическое земледелие. ОНТИ ПНЦ РАН. Пущино, 1994. 25 с.
244. Семихненко П. Г., Кондратьев В. И. Возделывание масличных культур при минимальной обработке почвы. Сб. Теоретические вопросы обработки почв. JL: Гидрометеиздат, 1969. Вып. 2. С. 175–182.
245. Сербенюк Г. А. Особливості формування врожайності гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 2010. 21 с.
246. Скачок Л. М. Посівні якості насіння ярої пшениці, врожайність та його продуктивні властивості залежно від агротехнічних прийомів: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.05., «Селекція і насінництво». Київ, 2010. 20 с.
247. Скорченко А. Ф. Наукові основи інтенсифікації виробництва та поглибленої переробки льоносировини: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.00.09., «Рослинництво». Київ, 1997. 47 с.
248. Слесарева Т. Н. Последствие гербицидов производных сульфонил мочевины на люпин. Сб. материалов Международной науч.-практ. Конференции «культура люпина – его возможности и перспективы». Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2012. С. 173–174.
249. Словцов Р. И., Груздев Л. Г. Действие систематического применения гербицидов на состав и биологическую ценность белков зерна ячменя. Известия ТСХА, 1975. Вып. 2. С. 157–163.
250. Снеговой В. С., Голобородько С. П., Гомоюнов А. Ф. Статистико-экономический анализ результатов лабораторных и полевых исследований в земледелии. Херсон : Айлант, 2002. 87 с.
251. Соболев Н. А. Методика подбора эффективной дозы гематоцида. Гречиха и просо. Орел, 1967. С. 421–432.
252. Соболева С. Л., Бадина Г. В. Зеленое удобрение. Лениздат, 1957. 104 с.
253. Соколов М. С. Методические разработки по курсу «Химическая защита растений – гербициды». Краснодарский с.-х. ин-т. Краснодар, 1989. С. 6–107.

254. Соловьев Н. Р. Агротехника высоких урожаев семян кормового желтого люпина. АПК Полесье Украины – науч. обесп.: тезисы докл. науч.-практ. Конфер. Житомир, 1989. Ч. 2. С. 107.
255. Соловьёва Е. В., Дроздова Ю. В. Семена люпина – ценный источник сбалансированного растительного белка для производства. Научные труды КубГТУ. 2015. № 5. С. 1–7.
256. Солодюк Н. В., Мясоедова Н. С. Алкалоидность и кормовая ценность люпина. Киев: Укр. НИИ НТМ, 1971. 21 с.
257. Солодюк Н. В., Фатрушняк А. Т., Левченко Т. М., Пида С. В. Створення кормових безалкалоїдних сортів люпину. Вісник аграрної науки спец. випуск, травень 2000. С 60–63.
258. Солошенко О. В., Осипова Л. С., Солошенко В. І., та інші. Бур'яни Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та самостійної теоретичної підготовки з вивчення біологічних особливостей бур'янів. Харків.: ХНТУСГ, 2011. С. 4–7
259. Сорока С. В., Лапковская Т. Н. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь. Несвиж, 2007. 58 с.
260. Сороченков А. Ф. Передовая агротехника в союзе с химией – основа высокого урожая проса. Воронеж: Центрально-черноземное книжное изд.-во, 1964. 20 с.
261. Спиридонов Ю. Я. Стратегия и тактика применения гербицидов с учетом экологических требований. Состояние и пути соверш. интегр. защиты посевов с.-х. культур от сорн. раст. Пушино : ВНИИФ, 1995. С. 110.
262. Степанова С. И. К систематике рода *Lupinus*. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1973. Т. 91. С. 33–43.
263. Сторчоус І. М. Стійкість бур'янів до гербіцидів. Газета «Агробізнес сьогодні»: ТОВ «Прес-медіа», *agro@impress-media.kiev.ua*, 2012. № 12 (235). 1 с.
264. Стрелков И. Г., Андреева Н. М. Применение фосфорно-калийных удобрений при культуре люпинов. Земледелие и растениеводство в БССР.

- Минск: Урожай, 1964. С. 98.
265. Строна И. Г. Биологические основы семеноводства. Сельскохозяйственная биология. 1980. № 4. С. 483–489.
266. Строна И. Г. Влияние качества семян на урожайность. Промышленное семеноводство. М.: Колос, 1980. С. 6–17.
267. Строна И. Г. Загальне насіннезнавство польових культур. М., 1966. С. 117.
268. Струкчинскас М. Т. Возбудители болезней на люпине в Литве и некоторые меры борьбы с ними. Болезни сельскохозяйственных и меры борьбы с ними: тезисы докл. 7 прибалт. совещ. по защите растений. Елгава, 1970. Ч. 1. С. 60.
269. Такунов И. П., Яговенко Л. Л. Возделывание и использование кормового узколистного люпина. Практические рекомендации. Брянск: ВНИИ люпина, 2001. 56 с.
270. Такунов И. П. Люпин в земледелии России. Брянск: Придесенье, 1996. 372 с.
271. Такунов И. П. Энергосберегающая роль люпина в современном сельскохозяйственном производстве. Кормопроизводство, 2001. № 1. С. 3–7.
272. Такунов И. П., Кононов А. С. Адаптивный потенциал и урожайность люпина в смешанных агрофитоценозах. Аграрная наука. 1995. № 2. С. 41–42.
273. Таранухо В. Г. Использование почвенных гербицидов и их влияние на продуктивность посевов желтого люпина. Сб. материалов Международной науч.-практ. Конференции «культура люпина – его возможности и перспективы». Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2012. С. 178–181.
274. Таранухо В. Г. Совершенствование элементов интенсивной технологии возделывания желтого люпина на семена: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09., «Растениеводство». Горки, 1990. 21 с.
275. Таранухо Г. И. Люпин: біологія, селекція и технология возделывания. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2001. 591 с.

276. Терентьева М. И. О связи морфоногенеза генеративных органов пшеницы с ее устойчивостью к гербицидам 2,4-Д. Тр. ВИУА, 1964. Вып. 42. С. 85–91.
277. Терещук В. С. Регулирование засоренности в смешанных посевах ячменя с люпином с помощью гербицида гезагард, кс. Сб. материалов Международной науч.-практ. Конференции «культура люпина – его возможности и перспективы». Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2012. С. 205–207.
278. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. К.: Урожай, 1991. 472 с
279. Тужилин В. М., Новиков М. Н. Бобовые сидераты в земледелии. Химизация сельского хозяйства, 1992. № 3. С. 11.
280. Турбина Н. В. Селекция, семеноводство и приемы возделывания люпина. Орел: Знание, 1974. 271 с.
281. Умрихін Н. Л. Оптимізація елементів технології вирощування цукрових буряків в умовах північного Степу України: автореф. дис. ... канд. с.г. наук : 06.01.09., «Рослинництво». Київ, 2009. 18 с.
282. Ушкаренко В. О. та ін. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
283. Федотов В. С. Семеноводство люпина. М.: Сельхозиздат, 1954. 88 с.
284. Филлипенко И. А. Влияние 2,4-Д на онтогенез и семенные качества пшеницы: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05., «Селекция и семеноводство». М.: ИФР АН СССР, 1961. 19 с.
285. Фисюнов А. В. Справочник по борьбе с сорняками. Москва: «Колос», 1984. 254 с.
286. Хисматулин А. Г. Влияние 2,4-Д на морфоногенез пшеницы. Химия в сельском хозяйстве. 1972. Т. 10. № 7. С. 43–47.
287. Ходорцов И. Р. Влияние агротехнических приемов на урожай и качество семян желтого кормового люпина в условиях дерново-подзолистых почв в БССР: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Жодино, 1973. 19 с.
288. Хохлова И. К. Изменение фертильности и всхожести семян у ячменя, обработанного 2,4-Д. Известия ТСХА, 1977. Вып. 5. С. 209–211.

289. Хохлова И. К. Отклонения в развитии ячменя Московский 121 через 1 и 2 года после обработки материнских растений аминной солью 2,4-Д. Биологические основы повышения урожайности сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1981. С. 66–68.
290. Циков В. С., Матюха Л. А. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ: ТОВ "ЕНЕМ", 2006. 86 с.
291. Циков В. С., Ткалич І. Д. На кукурудзяні поля – ефективний гербіцид Майстер. Хранение и переработка зерна. 2006. № 5. С. 21–23.
292. Чайківський І. А. Інтенсифікація виробництва зерна на інноваційній основі в аграрних підприємствах. Сталий розвиток економіки «Економіка та управління підприємствами». 2012. № 6 [16]. С. 100–104.
293. Чеботарь Н. И. Влияние некоторых гербицидов на взаимоотношения клубеньковых бактерий с растением сои в условиях северной зоны Молд. ССР Бюл. ВНИИ с.-х. микробиол. 1978. № 2. С. 99–103.
294. Чекалин Н. М. Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам. Полтава: изд-во «Интерграфика», 2003. 186 с.
295. Чернега Т. О. Екологічна роль захисної дії бакових сумішей гербіцидів у посівах сої. Науково-практичний журнал, Екологічні науки. 2014. № 5. С. 42–49.
296. Черномаз П. А. Влияние сроков образования семян на качество посевного материала. Селекция и семеноводство. 1938. № 5. С. 22–27.
297. Чикулаев В. П. Химическая прополка посевов проса. Сборник научных трудов Саратовского СХИ. Саратов, 1977. Вып. 88. С. 135–137.
298. Чопик В. И., Дудченко Л. Г., Краснова А. Н. Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник. Київ: Наукова думка, 1983. 400 с.
299. Чуварлеева Г. В. Коротков В. М. Посевные качества семян ячменя Сармат в зависимости от разных факторов. Земледелие. 2007. № 2. С. 43–44.
300. Шарапов И. Н. Люпин. М. : Л, 1949. 232 с.
301. Шаршунов В. А., Лекарев В. И., Кандауров С. Н., Титова А. О., Червяков А. В. Влияние способа обработки на содержание алкалоидов в семенах люпина. Международный аграрный журнал, 1990, № 10. С. 25–26.
302. Шевелуха В. С. Физиология растений и адаптивное растениеводство.

- Вестник с.-х. науки. 1991. № 4. С. 22.
303. Шевченко С. М. Мінливість якості та способи післязбиральної обробки насіння гібридів кукурудзи цукрової в умовах північного Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. «Рослинництво». Харків, 2011. 21 с.
304. Шеманьов В. І., Ковалевська Н. І., Мороз В. В. Насінництво польових культур. Дніпропетровськ, 2004. 230 с.
305. Шик А. С., Гаврилюк Л. А., Булавин Л. А. Влияние гербицидов на засоренность и урожайность люпина узколистного. Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. Науч.-практ. Центр НАН Беларуси по Земледелию; редкол.: М.А. Кадыров [и др.]. Несвиж, 2007. Вып. 43. С. 123–131.
306. Шилов Г. Е. Влияние гербицидов на качество урожая сельскохозяйственных культур. Бюллетень ВИУА. 1983. Т. 21. № 4. С. 50–59.
307. Шпанев А. М. Подходы к оценке вредоносности сорных растений в агроценозах. Вестник защиты растений. 2011. № 4. С. 57–70.
308. Щеглов Ю. В. О чувствительности сортов проса к натриевой соли 2,4-Д. Труды ВИУА. 1962. Вып. 39. С. 92–102.
309. Юник А. В., Новицька Н. В., Мокрієнко В. А. Посівні якості насіння ярого ріпаку залежно від удобрення та строків збирання. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2006. № 4. С. 12–18.
310. Юхимчук Ф. Ф. Азотный обмен и возрастные изменения бобовых растений. Киев: Госсельхозиздат, 1957. 160 с.
311. Юхимчук Ф. Ф. Биологические и агротехнические особенности возделывания и использования люпина. М., 1964. 197 с.
312. Юхимчук Ф. Ф. Люпин в земледелии. Киев: Госсельхозиздат, 1963. 160 с.
313. Ягупенко А. Г., Юревич Т. Н. Предшественники, урожай, семенная продуктивность и качество семян зерновых культур. Земледелие и растениеводство в БССР. 1985. Т. 29. С. 86.
314. Яковлев А. Г. Изучение склонности к перекрестному опылению и модификационной мужской стерильности у проса обыкновенного: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Л., 1978. 24 с.
315. Ялович Л. И. Продуктивность люпина узколистного при

- совершенствовании мер борьбы с сорной растительностью: на примере Псковской области: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.12., «Кормопроизводство и луговое хозяйство». Великие Луки, 2000. 170 с.
316. Atwell B. J. Physiological responses of Lupin roots soil compaction. *Plant Soil*. 1988. V. 111. N. 2. P. 277.
317. Atwell B. J. The Effect of Soil Compaction on Wheat During Early Tillering. II. Concentrations of Cell Constituents. *The New Phytologist*/ Vol. 115. No. 1 (May, 1990). 1990. P. 37–41.
318. Azo W. M., Lane G. P. F., Davits W. P., Cannon D. Bi-cropping white lupins (*Lupinus albus* L.) with cereals for wholecrop forage in organic farming: The effect of seed rate and harvest dates on crop yield and quality *Biological Agriculture & Horticulture*. 2012. № 28 (2). P. 86–100.
319. Baer E. von. Requirement of lupin protein as salmon food. *Proc. 10-th Intern. Lupin Conf, Laugarvatn, Iceland, 2002*. S. 49, 14–16.
320. Barneveld R. J. Understanding the nutritional chemistry of lupin (*Lupinus* spp.) seed to improve livestock production efficiency *Nutrition Research Reviews*, 1999. P. 203–230.
321. Bhardwaj H. L., Hamama A. A. Cultivar and growing location effects on white lupin immature green seeds. *J. of Agricultural Science*, 2012. P. 135–138.
322. Burk Untersuchungen uber die Wirkung von Kalzium u. Magnesium auf das erste Entwicklungsstadium der gelben Lupine (*Lupinus luteus*). *Zeitschrift f. Pflanzenernahrung u. Dungung*, 1926. B 5. S. 1–23.
323. Clapham W. M., Willcott J. B., Fedders J. M. Effects of seed maturation temperature on seed yield characteristics and subsequent generations of lupin. *Crop Sci.*, 2000. P. 1313–1317..
324. Cowling W. A. Breeding for resistance to leaf and root diseases caused by *Pleiochaeta setosa* in narrow-leafed lupin. In: *Proc. V-th Intern. Lupin Conf. Poznan, Poland, 1988*. P. 217–229.
325. Daltro E. M. F., Albuquerque M. C. F., França Neto J. B. et al. Aplicação de dessecantes em pré-colheita: efeito na qualidade fisiológica de sementes de soja [Application of preharvest desiccants: Effect on the physiological quality of soybean-seeds]. *Rev. bras. Sementes*. 2010. Vol. 32. № 1. P. 111–122.

Doi : 10.1590/S0101–31222010000100013.

326. Fisher A., Sengbusch R. Die Anbauggebiete der Lupine auf der Erde, insbesondere in Europa *Zuchter*, 1935. H. 7. S. 284–293; H. 11, 12, 1935. S. 321–342.
327. Fordoński G., Pszczółkowska A., Okorski A. et al. The yield and chemical composition of winter oilseed rape seeds depending on different nitrogen fertilization rates and preceding crop. *Journal of Elementology*. 2016. Vol. 21(4). P. 1225–1234. DOI : 10.5601/jelem. 2016. 21. 2. 1122.
328. Gladstones J. S. Lupins of the Mediterranean region and Africa. Western Australian Dept. of Agric., Technical Bulletin, December, 1974. № 26. P. 3–48.
329. Gorski M., Dabrowska O. Wpływ rośliny na koncentracje jonów wodorowych w glebie. *Roszniki Nauk Rolniczych i Lesnych*, 1926. S. 15, 502–527.
330. Grubinger V. Weed management on organic vegetable farms, University of Vermont. [http: www.uvm.edu/vtvegandberry/factsheets/orgweedmgmt.html](http://www.uvm.edu/vtvegandberry/factsheets/orgweedmgmt.html). 2014.
331. Guimarras R. T., Teixeira I. R., Campos A. J. et al. Physiological Quality of Pigeonpea Seed after Application of Desiccant Herbicides. *Am. J. of Plant Sciences*. 2015. Vol. 6. P. 826–832.
332. Hackbarth J. Versuche uber Photoperiodismus III. *Der Zuchter*, 1936. S. 8, 81–91.
333. Kecskes M. A. Survey of herbicide sensitivity and resistance of rhizobia. *Symp. Biol. Hung. Budapest*, 1972. Vol. 11. P. 405–415.
334. Kunze A., Noatsch F. Einfluss eingeschränkter Bodenbearbeitung in Verbindung mit Stoppelfruchtanbau auf physikalische Eigenschaften und Erträge. *Beitr. zur rat. Und struct. Bodenbearbeitung*, 1987. S. 27.
335. Kurlovich B. S. (eds.). Lupins. Geography, Classification, Genetic Researches and Breeding St. Petersburg, Publishing house “Intan”. 2002. 468 p.
336. Lemerle D. Synchrony of tiller development and 2,4-D damage in wheat. *Austral. Weeds Conf.*, 6. Pro. ceed. 1981. № 4. P. 119–122.
337. Liebman M., Liedman M., Mohler C. L. and Staver C. P. Ecological management of agricultural weeds. Cambridge University Press, 2004. P. 19.
338. Malaspina I. G. Épocas de aplicação de dessecantes na cultura de soja (*Glycine max* (L) Merrill: Teor de água, produtividade e qualidade fisiológica das sementes [Time of application of desiccants in soybean (*Glycine max* (L)

- Merrill): Water content, productivity and physiological quality of the seeds]. Ph.D. Dissertação / Universidade Estadual de São Paulo. 2008. 47 p.
339. Marzok K., Schädlich F., Metz R. Wirkung von Vorfrucht und Saattermin auf den Winterroggenenertrag in Kreis Bernau im Zeitraum von 1976 bis 1986. Arch. Acker – Pflanzenbau und Bodenk. 1990. Bd. 34. № 1. S. 55.
340. Moldenhawer K. Uprawa i hodowla roślin strączkowych. Poznań, 1949. C. 6– 8.
341. Noll B. Flower-power für Lebensmittel Lupinenprotein statt Kasein in Schmelkase. Lebensmitteltechnik II, 2000. Bd. 32. S. 72–76.
342. Pawłowcki F., Szymankiewicz K., Plonotwórczy efekt plodozmiana bezobornikowego w warunkach. Znac. plodozm. w sntens. roln. 1988. S. 217.
343. Riethmüller, G., Hashem, A. and Borger, C. Physical weed control in wide row lupins. Australian Society for Engineering in Agriculture 2011 Conference, 28–30 September, Gold Coast, Queensland. Van der Schans, D. P. Bleeker, L. Molendijk, M. Plentinger and R. van der Weide.
344. Ruza A, Linina A, Gaile Z, Bankina B. Possibilities of long-term storage of cereal seeds. *Vagos*. 2004. 64 (17). P. 72–76.
345. Schander H. Ein Beitrag zur Physiologie der “Kalkchlorose” der Lupine, *Der. d. Deutsch. Bot. Ges.*, 1939. S. 807.
346. Steinberenner K. Schäderegerbekämpfung durch richtige Fruchtfolgegestaltung. *Feldwirtschaft*, 1991. Bd. 32. № 1. S. 24.
347. Strong W. M., Harbison J., Nielsen R. G. Nitrogen availability in a Darling Downs soil following cereal, oilseed and grain legume crops. *Austral. J. exper. Agr. Anim. Husbandry*. 1986. V. 26. № 3. P. 353.
348. Tischben H. Uder Unterschieden der Kornugenschaften innerhalb der gebiehen Lerstenahre. *Braunwissenschaft*. 1965. № 1 (7). P. 29, 58–72.
349. Werner A. Pflanzenbauliche Aspekte der Fruchtfolgegestaltung. *Vorträge*, 1987. S. 63.
350. Zohary D., Hopf M. Domestication of plants in the Old World, third edition. Oxford: University Press, 2000. S. 43–45.

**ДОДАТКИ**

*Додаток А. 1*  
**Висота рослин люпину білого в фазу цвітіння**  
**залежно від застосування гербіцидів, см**

Варіант дослідів	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	56,1	50,9	47,9	51,6	60,4	55,0	52,6	56,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	49,5	46,4	42,4	46,1	54,3	49,5	44,5	49,4
Трефлан	53,4	49,6	44,0	49,0	57,7	52,0	47,3	52,3
Фронт'єр Оптіма*	54,4	50,4	47,3	50,7	57,0	53,2	52,6	54,3
Харнес	55,4	50,0	44,8	50,1	57,6	54,4	50,2	54,1
Прометрекс*	52,2	49,3	44,8	48,8	54,3	52,4	48,0	51,6
Стомп 330*	50,4	48,6	42,0	47,0	56,7	50,0	45,0	50,6
Трефлан + Юпітер*	51,3	48,6	47,7	49,2	56,3	54,8	50,6	53,9
Харнес + Юпітер*	50,8	48,9	48,7	49,5	54,7	52,9	48,5	52,0
Прометрекс + Юпітер*	53,0	47,5	49,4	50,0	55,3	52,3	51,7	53,1
Юпітер**	45,3	42,4	39,1	42,3	49,2	43,3	44,1	45,3
Трефлан + Юпітер**	47,4	41,7	42,3	43,8	47,0	46,1	43,9	45,7
НІР <sub>05</sub>	Рік			1,0				
	Сорт			0,8				
	Варіант			2,1				

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток А. 2

**Маса рослин люпину білого в фазу цвітіння залежно від застосування гербіцидів, г**

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	58,2	51,5	41,4	50,4	63,0	59,3	47,7	56,6
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	47,2	43,3	34,5	41,7	52,5	47,6	39,6	46,6
Трефлан	53,2	50,2	36,3	46,6	58,3	52,6	44,0	51,6
Фронт'єр Оптіма*	55,8	52,3	40,3	49,5	59,6	57,6	43,3	53,5
Харнес	53,3	50,3	38,2	47,3	58,4	54,7	43,5	52,2
Прометрекс*	54,5	48,1	37,9	46,8	57,7	54,0	44,1	51,9
Стомп 330*	51,4	45,2	35,2	43,9	53,8	50,2	41,0	48,3
Трефлан + Юпітер*	52,7	49,6	37,4	46,6	58,6	54,6	44,4	52,5
Харнес + Юпітер*	57,4	50,8	40,9	49,7	59,2	56,1	47,0	54,1
Прометрекс + Юпітер*	54,3	50,3	40,0	48,2	60,4	57,9	44,6	54,3
Юпітер**	48,5	42,4	34,4	41,8	53,2	51,3	39,3	47,9
Трефлан + Юпітер**	47,5	42,8	32,5	40,9	54,2	48,2	36,4	46,3
НІР <sub>05</sub>	Рік			0,9				
	Сорт			0,8				
	Варіант			1,9				

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток А. 3

**Висота рослин люпину білого в фазу блискучі боби  
залежно від застосування гербіцидів, см**

Варіант досліджу	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	67,9	61,4	54,4	61,2	77,9	69,0	62,0	69,6
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	61,6	54,3	51,3	55,7	74,5	63,9	57,2	65,2
Трефлан	66,2	62,3	56,3	61,6	78,5	70,0	63,6	70,7
Фронт'єр Оптіма*	65,3	59,2	58,4	61,0	78,3	71,5	60,7	70,2
Харнес	68,7	63,3	55,1	62,4	75,4	70,3	62,8	69,5
Прометрекс*	65,2	59,4	55,0	59,9	73,5	74,4	61,9	69,9
Стомп 330*	65,1	56,2	52,0	57,8	72,6	66,0	61,4	66,7
Трефлан + Юпітер*	68,7	62,3	57,4	62,8	77,1	67,4	63,4	69,3
Харнес + Юпітер*	67,4	63,3	51,1	60,6	78,2	65,6	61,4	68,4
Прометрекс + Юпітер*	69,6	59,6	54,8	61,9	76,3	68,3	62,0	68,9
Юпітер**	61,4	56,3	49,1	55,6	70,4	65,5	56,4	64,1
Трефлан + Юпітер**	63,9	55,3	51,9	57,0	72,9	64,6	55,6	64,4
НІР <sub>05</sub>	Рік		1,2					
	Сорт		0,9					
	Варіант		2,3					

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток А. 4

**Маса рослин люпину білого в фазу блискучі боби  
залежно від застосування гербіцидів, г**

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	121,6	105,8	87,0	104,8	137,4	123,3	98,1	119,6
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	100,9	81,3	65,2	82,5	108,5	88,2	69,3	88,7
Трефлан	118,2	98,3	80,1	98,9	127,8	110,6	94,2	110,9
Фронт'єр Оптіма*	118,6	100,4	82,1	100,4	133,3	120,3	97,3	117,0
Харнес	120,3	102,5	82,6	101,8	133,4	122,3	99,4	118,4
Прометрекс*	117,4	97,2	79,9	98,2	131,3	118,3	95,78	115,1
Стомп 330*	111,2	89,2	76,0	92,1	126,5	102,7	86,7	105,3
Трефлан + Юпітер*	112,5	91,5	77,4	93,8	124,5	108,6	89,4	107,5
Харнес + Юпітер*	118,7	100,2	80,4	99,8	129,5	120,3	97,4	115,7
Прометрекс + Юпітер*	118,8	100,4	81,6	100,3	131,4	120,7	100,2	117,4
Юпітер**	108,2	86,4	68,0	87,5	118,3	100,7	82,2	100,4
Трефлан + Юпітер**	100,4	81,2	75,2	85,6	122,0	105,2	79,6	102,3
НІР <sub>05</sub>	Рік			1,5				
	Сорт			1,2				
	Варіант			2,9				

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток Б. 1

**Кількість бобів з рослини люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, шт.**

Варіант досліджу	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	11,3	10,6	7,5	9,8	10,6	10,2	8,4	9,7
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	8,2	7,8	5,1	7,0	8,2	8,3	6,1	7,5
Трефлан	9,1	8,7	6,3	8,0	8,3	8,2	6,7	7,7
Фронт'єр Оптіма*	9,8	8,9	6,6	8,4	9,1	8,0	7,0	8,0
Харнес	10,2	9,1	7,5	8,9	9,8	8,7	7,8	8,8
Прометрекс*	9,5	9,4	6,6	8,5	9,0	8,8	6,9	8,2
Стомп 330*	9,0	9,5	6,3	8,3	8,9	8,5	6,1	7,8
Трефлан + Юпітер*	9,7	9,0	6,5	8,4	9,0	8,4	7,0	8,1
Харнес + Юпітер*	10,1	9,5	7,3	9,0	9,1	9,5	7,3	8,6
Прометрекс + Юпітер*	10,6	9,7	7,4	9,2	9,8	9,2	7,8	8,9
Юпітер**	8,7	8,3	5,9	7,6	8,7	8,2	6,7	7,9
Трефлан + Юпітер**	9,2	8,1	5,7	7,7	8,9	8,4	6,0	7,8
НІР <sub>05</sub>	Рік			0,5				
	Сорт			0,4				
	Варіант			0,8				

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток Б. 2

**Кількість насінин з рослини люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, шт.**

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	35,5	33,1	25,7	31,4	32,3	30,8	26,7	29,9
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	26,1	26,6	16,8	23,2	24,5	23,0	18,3	21,9
Трефлан	29,5	27,3	19,9	25,6	26,6	23,4	21,9	24,0
Фронт'єр Оптіма*	31,0	28,4	22,0	27,1	28,4	26,2	21,2	25,3
Харнес	32,8	34,2	25,5	30,8	30,3	29,8	23,5	27,9
Прометрекс*	32,1	29,8	24,2	28,7	28,2	29,0	22,4	26,5
Стомп 330*	28,6	27,7	22,9	26,4	27,7	25,2	21,0	24,6
Трефлан + Юпітер*	28,0	29,6	22,1	26,6	27,4	28,2	21,9	25,8
Харнес + Юпітер*	33,5	31,0	23,2	29,2	31,0	29,2	25,0	28,4
Прометрекс + Юпітер*	32,2	30,4	23,6	28,7	32,6	29,0	25,5	29,0
Юпітер**	28,8	28,0	18,9	25,2	26,5	24,3	17,6	22,8
Трефлан + Юпітер**	28,6	27,8	19,8	25,4	25,2	23,6	20,6	23,1
НІР <sub>05</sub>	Рік			1,0				
	Сорт			0,9				
	Варіант			2,2				

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток Б. 3

**Маса насіння з однієї рослини люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, г**

Варіант дослідю	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	10,2	9,5	7,2	9,0	10,9	10,3	8,5	9,9
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	6,9	6,5	4,2	5,9	7,5	7,3	5,4	6,7
Трефлан	8,6	8,0	6,0	7,5	9,1	8,5	6,6	8,1
Фронтєр Оптіма*	8,6	8,3	6,7	7,9	9,0	8,8	7,2	8,3
Харнес	9,7	9,1	7,2	8,7	9,8	9,5	7,9	9,1
Прометрекс*	9,3	8,9	6,8	8,3	9,5	9,2	7,6	8,8
Стомп 330*	8,1	7,9	5,6	7,2	9,1	8,1	6,2	7,8
Трефлан + Юпітер*	8,8	8,0	6,9	7,9	9,7	9,0	7,5	8,7
Харнес + Юпітер*	9,5	8,9	6,7	8,4	10,1	9,6	7,7	9,1
Прометрекс + Юпітер*	9,4	9,1	7,0	8,5	10,3	9,9	8,1	9,4
Юпітер**	7,7	7,4	4,9	6,7	8,3	7,7	5,7	7,3
Трефлан + Юпітер**	7,6	7,5	5,6	6,9	8,2	8,0	6,0	7,4
НІР <sub>05</sub>	Рік			0,4				
	Сорт			0,3				
	Варіант			0,6				

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток В. 1

**Енергія проростання насіння люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, %**

Варіант досліджу	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	87,3	88,0	86,7	87,3	89,3	90,3	88,3	89,4
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	85,3	84,0	84,3	84,5	88,0	87,0	85,7	86,9
Трефлан	86,0	87,0	86,3	86,4	88,7	87,7	88,3	88,2
Фронт'єр Оптіма*	85,7	85,0	87,7	86,1	88,0	89,0	87,7	88,2
Харнес	88,7	88,0	86,3	87,7	90,7	90,3	86,3	89,1
Прометрекс*	89,3	88,3	86,0	87,9	92,3	90,0	88,7	90,3
Стомп 330*	87,0	86,3	86,0	86,4	89,7	89,0	87,3	88,7
Трефлан + Юпітер*	87,0	89,3	86,3	87,5	90,0	89,7	88,7	89,5
Харнес + Юпітер*	90,3	88,7	87,0	88,7	90,3	90,7	88,0	89,7
Прометрекс + Юпітер*	90,0	89,0	86,3	88,4	92,7	90,0	87,7	90,1
Юпітер**	86,7	84,0	85,0	85,2	89,0	87,0	86,0	87,3
Трефлан + Юпітер**	84,7	85,0	85,3	85,0	88,3	88,0	86,3	87,5
НІР <sub>05</sub>	Рік		0,8					
	Сорт		0,6					
	Варіант		1,1					

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток В. 2

**Лабораторна схожість насіння люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, %**

Варіант досліджу	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	93,7	94,0	92,3	93,7	94,7	94,0	92,7	93,8
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	91,7	92,3	90,3	91,4	91,0	93,0	92,0	92,0
Трефлан	93,0	92,3	92,7	92,8	94,7	94,3	91,3	93,4
Фронт'єр Оптіма*	93,3	92,3	92,0	92,7	93,3	94,0	92,0	93,1
Харнес	95,0	94,7	92,3	94,0	96,0	94,7	92,7	94,5
Прометрекс*	93,7	94,0	93,0	93,6	93,7	95,0	93,3	94,1
Стомп 330*	92,0	91,7	93,5	92,5	95,0	93,3	92,0	93,4
Трефлан + Юпітер*	94,3	92,7	92,3	93,1	94,0	94,7	93,7	94,1
Харнес + Юпітер*	95,0	93,3	94,3	94,2	95,7	93,3	95,0	94,8
Прометрекс + Юпітер*	94,3	94,0	93,0	93,8	96,0	95,0	92,3	94,4
Юпітер**	92,3	94,3	90,0	92,2	91,7	93,7	92,0	92,5
Трефлан + Юпітер**	91,3	92,7	91,7	91,9	92,7	93,0	91,3	92,3
НІР <sub>05</sub>	Рік			0,6				
	Сорт			0,5				
	Варіант			1,0				

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток В. 3

## Маса 1000 насінин люпину білого залежно від застосування гербіцидів, г

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	270	279	293	281	316	326	332	325
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	239	248	254	247	294	298	313	302
Трефлан	268	284	289	280	318	331	335	328
Фронт'єр Оптіма*	279	284	293	285	317	326	330	324
Харнес	270	268	279	272	313	318	328	320
Прометрекс*	271	283	280	278	310	314	341	322
Стомп 330*	250	266	272	263	314	311	321	315
Трефлан + Юпітер*	278	282	301	287	318	330	336	328
Харнес + Юпітер*	264	277	283	275	314	322	325	320
Прометрекс + Юпітер*	274	290	286	283	316	320	331	322
Юпітер**	245	258	266	256	299	316	319	311
Трефлан + Юпітер**	254	262	264	260	301	312	315	309
НІР <sub>05</sub>	Рік			6,0				
	Сорт			4,9				
	Варіант			12,1				

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток В. 4

**Вміст протеїну у насінні люпину білого залежно від застосування  
гербіцидів, %**

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	36,93	37,17	37,21	37,10	37,02	37,40	37,49	37,30
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	36,68	36,88	36,86	36,81	36,24	36,51	36,58	36,44
Трефлан	36,95	37,11	37,16	37,07	37,18	37,32	37,50	37,33
Фронт'єр Оптіма*	37,02	37,22	37,20	37,15	37,12	37,21	37,15	37,16
Харнес	36,99	37,11	37,15	37,08	37,15	37,26	37,29	37,23
Прометрекс*	37,06	37,16	37,18	37,13	37,28	37,50	37,58	37,45
Стомп 330*	36,95	36,89	37,12	36,99	37,13	37,38	37,54	37,35
Трефлан + Юпітер*	37,06	36,94	37,16	37,05	37,14	37,26	37,23	37,21
Харнес + Юпітер*	37,01	37,14	37,16	37,10	37,10	37,08	37,17	37,02
Прометрекс + Юпітер*	37,04	37,13	37,18	37,12	37,21	37,39	37,46	37,35
Юпітер**	37,01	37,05	37,14	37,06	37,10	37,27	37,21	37,19
Трефлан + Юпітер**	36,87	37,02	37,10	37,00	37,01	37,38	37,43	37,27
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,10</i>				<i>0,20</i>			

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток В. 5

## Вміст олії у насінні люпину білого залежно від застосування гербіциду, %

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	10,02	10,24	10,29	10,18	9,15	9,22	9,24	9,20
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	10,07	10,21	10,33	10,20	9,06	9,26	9,32	9,21
Трефлан	10,04	10,19	10,14	10,12	9,18	9,30	9,37	9,28
Фронт'єр Оптіма*	10,02	9,93	10,12	10,02	9,01	9,28	9,31	9,20
Харнес	9,87	10,17	10,24	10,09	9,12	9,24	9,17	9,18
Прометрекс*	10,00	10,29	10,27	10,19	9,06	9,25	9,09	9,13
Стомп 330*	10,03	10,06	10,13	10,07	9,02	9,08	9,16	9,09
Трефлан + Юпітер*	10,07	9,90	10,17	10,05	9,12	9,33	9,35	9,27
Харнес + Юпітер*	10,08	10,12	10,15	10,12	9,07	9,22	9,10	9,13
Прометрекс + Юпітер*	10,12	10,35	10,39	10,29	9,19	9,16	9,26	9,20
Юпітер**	10,10	10,25	10,29	10,21	9,10	9,27	9,33	9,23
Трефлан + Юпітер**	10,00	10,22	10,16	10,13	9,08	9,12	9,26	9,15
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,10</i>							

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину.

## Додаток Г. 1

**Кількість сходів у першому насіннєвому потомстві люпину білого залежно  
від застосування гербіцидів, шт/м<sup>2</sup>**

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	46,0	44,0	45,8	45,3	46,0	43,8	45,5	45,1
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	44,3	42,0	42,3	42,9	44,3	41,8	44,0	43,4
Трефлан	45,5	43,3	44,5	44,4	45,8	43,5	45,0	44,8
Фронт'єр Оптіма*	45,0	43,8	45,0	44,6	46,0	42,8	45,0	44,6
Харнес	46,0	44,3	45,3	45,2	46,3	44,5	45,5	45,4
Прометрекс*	46,3	44,5	45,5	45,4	46,0	44,0	45,3	45,1
Стомп 330*	45,8	43,3	44,8	44,6	46,0	44,3	44,8	45,0
Трефлан + Юпітер*	46,3	44,3	45,3	45,3	46,0	43,8	45,8	45,2
Харнес + Юпітер*	45,8	44,0	46,0	45,2	46,0	45,0	45,3	45,4
Прометрекс + Юпітер*	46,0	44,8	45,8	45,5	45,8	43,5	45,5	44,9
Юпітер**	44,8	41,0	44,0	43,3	44,8	42,0	45,0	43,9
Трефлан + Юпітер**	45,0	43,0	43,5	43,8	45,3	42,0	44,8	44,0
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,8</i>							

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину (гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

## Додаток Г. 2

**Польова схожість насіння у першому насіннєвому потомстві люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, %**

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	92,0	88,0	91,6	90,5	92,0	87,6	91,0	90,2
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	88,6	84,0	84,6	85,7	88,6	83,6	88,0	86,7
Трефлан	91,0	86,6	89,0	88,9	91,6	87,0	90,0	89,5
Фронт'єр Оптіма*	90,0	87,6	90,0	89,2	92,0	85,6	90,0	89,2
Харнес	92,0	88,6	90,6	90,4	92,6	89,0	91,0	90,9
Прометрекс*	92,6	89,0	91,0	90,9	92,0	88,0	90,6	90,2
Стомп 330*	91,6	86,6	89,6	89,3	92,0	88,6	89,6	90,1
Трефлан + Юпітер*	92,6	88,6	90,6	90,6	92,0	87,6	91,6	90,4
Харнес + Юпітер*	91,6	88,0	92,0	90,5	92,0	90,0	90,6	90,9
Прометрекс + Юпітер*	92,0	89,6	91,6	91,1	91,6	87,0	91,0	89,9
Юпітер**	89,6	82,0	88,0	86,5	89,6	84,0	90,0	87,9
Трефлан + Юпітер**	90,0	86,0	87,0	87,7	90,6	84,0	89,6	88,1
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,16</i>				<i>1,2</i>			

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину  
(гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

## Додаток Г. 3

**Кількість рослин перед збиранням у першому насіннєвому потомстві  
люпину білого залежно від застосування гербіцидів, шт/м<sup>2</sup>**

Варіант досліджу	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	40,0	40,5	41,8	40,8	40,8	40,3	40,5	40,5
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	38,3	37,8	37,0	37,7	39,0	38,5	38,3	38,6
Трефлан	39,5	38,5	40,5	39,5	38,8	39,5	40,8	39,7
Фронт'єр Оптіма*	40,0	40,8	41,0	40,6	41,5	39,0	39,8	40,1
Харнес	40,3	40,8	41,3	40,8	41,3	41,3	40,5	41,0
Прометрекс*	39,3	40,5	41,5	40,4	41,5	40,3	41,8	41,2
Стомп 330*	39,5	39,0	39,8	39,4	41,8	41,0	39,5	40,8
Трефлан + Юпітер*	40,3	41,0	40,8	40,4	40,7	40,3	40,3	40,4
Харнес + Юпітер*	39,8	40,5	42,5	40,9	41,5	41,3	40,8	41,2
Прометрекс + Юпітер*	40,7	39,5	41,8	40,6	39,3	40,5	41,5	40,4
Юпітер**	39,5	37,8	39,8	39,0	38,5	38,4	40,3	39,1
Трефлан + Юпітер**	38,8	38,3	38,8	38,6	39,8	37,8	41,0	39,5
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,9</i>							

П р и м і т к а : \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину (гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

## Додаток Г. 4

**Збереження рослин у першому насіннєвому потомстві люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, шт/м<sup>2</sup>**

Варіант дослідю	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	86,9	92,1	91,3	90,1	87,7	92,0	90,0	89,9
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	86,5	90,0	87,5	88,0	87,1	92,1	88,0	89,1
Трефлан	86,8	88,9	91,0	88,9	84,7	90,8	90,7	88,7
Фронт'єр Оптіма*	88,9	93,2	91,1	91,1	90,2	91,1	88,4	89,9
Харнес	87,6	92,1	91,2	90,3	89,2	92,8	89,0	90,3
Прометрекс*	85,5	91,0	91,2	89,2	90,2	91,6	92,2	91,3
Стомп 330*	86,2	90,1	88,8	88,4	90,9	92,6	88,2	90,6
Трефлан + Юпітер*	87,0	92,6	90,1	89,9	88,3	92,0	88,0	89,4
Харнес + Юпітер*	86,9	91,9	92,4	90,4	90,2	91,8	90,1	90,7
Прометрекс + Юпітер*	88,5	88,2	91,3	89,3	85,8	93,1	91,2	90,0
Юпітер**	88,2	92,2	90,5	90,3	85,9	91,8	89,6	89,1
Трефлан + Юпітер**	86,2	89,1	89,2	88,2	87,9	90,0	91,5	89,8
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,9</i>				<i>0,7</i>			

П р и м і т к а : \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину (гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

## Додаток Д. 1

**Маса 1000 насінин у першому насінневому потомстві люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, г**

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	272	299	291	287	320	337	324	327
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	283	289	281	284	305	338	320	321
Трефлан	271	285	295	280	310	335	332	326
Фронт'єр Оптіма*	276	295	280	284	303	331	310	313
Харнес	287	299	290	292	302	330	319	317
Прометрекс*	279	298	286	288	310	328	322	320
Стомп 330*	282	302	295	293	301	337	328	322
Трефлан + Юпітер*	270	298	281	283	300	332	326	319
Харнес + Юпітер*	283	286	290	286	318	339	312	323
Прометрекс + Юпітер*	279	297	287	288	314	321	328	321
Юпітер**	275	288	292	285	312	340	335	329
Трефлан + Юпітер**	292	293	287	291	307	335	317	320
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>5,4</i>							

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину  
(гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

## Додаток Д. 2

**Кількість бобів з рослини у першому насінневому потомстві люпину білого залежно від застосування гербіцидів, шт.**

Варіант досліджу	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	11,2	8,7	9,2	9,7	10,7	9,4	9,9	10,0
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	10,0	9,8	10,4	10,1	11,6	7,7	10,1	9,8
Трефлан	12,1	7,4	10,3	9,9	9,3	8,2	8,2	8,6
Фронт'єр Оптіма*	11,4	7,8	8,7	9,3	9,2	7,9	8,5	8,4
Харнес	10,7	9,0	9,9	9,9	10,0	8,5	9,6	9,3
Прометрекс*	12,4	10,2	9,7	10,8	10,7	7,8	10,4	9,6
Стомп 330*	9,6	9,1	8,5	9,1	10,4	9,0	8,2	9,2
Трефлан + Юпітер*	9,6	8,4	8,6	8,9	9,1	8,1	9,0	8,7
Харнес + Юпітер*	11,0	10,3	10,9	10,7	10,2	8,9	9,3	9,6
Прометрекс + Юпітер*	11,6	7,7	10,4	9,8	11,1	9,6	8,8	9,8
Юпітер**	10,8	9,4	10,3	10,1	11,6	9,3	10,1	10,3
Трефлан + Юпітер**	12,0	8,1	11,2	10,4	10,1	7,2	8,4	8,6
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,3</i>							

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину (гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

## Додаток Д. 3

**Кількість насінин з рослини у першому насінневому потомстві люпину  
білого залежно від застосування гербіцидів, шт.**

Варіант досліджу	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	36,7	27,1	32,3	32,0	34,9	30,2	31,4	32,2
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	35,4	30,3	33,8	33,1	35,4	25,7	32,8	31,3
Трефлан	38,5	28,7	34,6	33,9	35,0	28,5	29,0	30,8
Фронт'єр Оптіма*	37,0	27,4	32,9	32,4	35,5	28,0	31,9	31,8
Харнес	36,7	27,9	33,4	32,7	35,1	27,8	31,7	31,5
Прометрекс*	37,6	33,2	32,6	34,5	34,4	26,7	32,5	31,2
Стомп 330*	33,8	29,8	32,0	31,9	34,8	25,6	31,1	30,5
Трефлан + Юпітер*	36,8	28,8	30,9	32,2	35,8	28,1	31,5	31,8
Харнес + Юпітер*	36,2	31,0	34,4	33,9	35,1	29,6	30,9	31,9
Прометрекс + Юпітер*	38,5	26,0	33,2	32,6	36,0	29,2	29,4	31,5
Юпітер**	35,5	30,1	33,2	32,9	35,2	29,9	31,8	32,1
Трефлан + Юпітер**	39,2	25,1	33,0	32,4	33,9	27,7	31,2	30,9
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,6</i>							

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину  
(гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

## Додаток Д. 4

**Маса насіння з рослини у першому насінневому потомстві люпину білого  
залежно від застосування гербіцидів, г**

Варіант дослідження	Рік			Середнє за три роки	Рік			Середнє за три роки
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
	Сорт Серпневий				Сорт Чабанський			
Ручне прополювання (контроль 1)	10,4	8,2	9,5	9,4	11,2	9,7	10,0	10,3
Без гербіцидів і прополювання (контроль 2)	10,1	8,5	9,1	9,2	11,1	8,7	10,2	10,0
Трефлан	10,6	7,6	10,0	9,4	11,3	9,4	9,9	10,2
Фронт'єр Оптіма*	10,3	8,8	9,1	9,2	11,1	9,5	10,2	10,3
Харнес	10,7	8,4	9,4	9,5	11,0	9,3	10,6	10,2
Прометрекс*	10,3	9,0	9,4	9,6	11,3	9,2	10,1	10,2
Стомп 330*	9,6	8,7	9,5	9,3	11,2	8,6	10,8	10,2
Трефлан + Юпітер*	10,4	9,0	9,2	9,5	11,3	9,3	10,4	10,3
Харнес + Юпітер*	10,6	8,2	9,6	9,5	11,2	10,1	10,3	10,5
Прометрекс + Юпітер*	10,4	8,0	9,5	9,3	11,5	9,5	10,0	10,2
Юпітер**	9,8	8,9	9,5	9,4	11,2	9,8	10,0	10,3
Трефлан + Юпітер**	10,3	8,4	9,6	9,4	11,0	9,4	9,9	10,1
<i>НІР<sub>05</sub> загальна</i>	<i>0,1</i>							

Примітка: \* – внесення до появи сходів; \*\* – внесення по сходах люпину  
(гербіциди застосовували у 2013–2015 рр.).

## Додаток Е. 1

## Енергія проростання насіння люпину білого залежно від фази стиглості, %

Фаза стиглості	Центральна китиця				Бічні китиці			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки
Сорт Серпневий								
1	70,7	68,7	72,0	70,3	57,0	60,3	56,7	58,0
2	74,0	72,7	76,0	74,2	62,3	65,7	67,3	65,1
3	77,0	81,0	78,7	78,9	71,7	73,0	77,0	73,9
4	83,0	82,3	85,3	83,5	77,7	80,0	81,7	79,8
5	86,0	89,0	87,3	87,4	85,3	85,0	85,7	85,4
6	89,3	90,3	88,0	89,2	88,7	87,7	89,0	88,4
Сорт Вересневий								
1	71,3	73,73	75,0	73,3	59,7	56,3	64,0	60,0
2	75,7	77,7	79,0	77,4	65,7	64,7	73,7	68,0
3	82,7	81,0	84,3	82,7	73,7	78,0	77,3	76,3
4	89,3	85,0	88,3	87,6	79,3	84,7	80,3	81,4
5	92,3	89,0	90,7	90,7	82,0	82,7	84,0	82,9
6	88,7	89,7	93,0	90,4	84,7	84,3	87,7	85,6
Сорт Чабанський								
1	71,0	69,3	72,7	71,0	61,7	63,0	69,0	64,6
2	76,3	79,3	75,3	77,0	67,0	78,0	72,3	72,4
3	84,0	83,0	83,7	83,6	73,3	84,7	76,7	78,2
4	87,3	89,0	88,7	88,3	81,0	87,0	83,3	83,8
5	92,3	92,0	93,0	92,4	86,0	88,0	83,7	86,0
6	90,7	93,0	92,0	91,9	86,7	90,0	85,7	87,4
Сорт Макарівський								
1	70,3	72,3	69,3	70,7	60,0	62,7	64,3	62,3
2	76,3	81,0	78,7	78,7	69,3	70,3	74,7	71,4
3	83,7	86,0	84,3	84,7	77,0	78,7	80,0	78,6
4	87,7	88,3	86,7	87,6	79,7	83,7	82,7	82,0
5	92,7	92,3	90,0	91,7	83,3	84,3	85,7	84,4
6	91,3	90,7	90,3	90,8	85,0	85,7	87,3	86,0
НІР <sub>05</sub>	Рік	0,7			0,8			
	Сорт	0,8			1,0			
	Варіант	1,0			1,1			

## Додаток Е. 2

## Лабораторна схожість насіння люпину білого залежно від фази стиглості,

%

Фаза стиглості	Центральна китиця				Бічні китиці			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки
Сорт Серпневий								
1	73,7	73,0	74,3	73,7	62,7	64,3	63,3	63,4
2	76,3	77,7	78,0	77,3	67,3	67,7	68,7	67,9
3	81,7	83,0	82,3	82,3	73,3	74,0	78,7	75,3
4	88,0	87,3	86,3	87,2	80,3	83,7	85,3	83,1
5	91,3	90,7	92,3	91,4	86,7	88,7	87,0	87,5
6	92,3	94,7	96,7	94,6	90,7	91,3	92,0	91,3
Сорт Вересневий								
1	75,7	82,0	80,3	79,3	65,0	68,0	67,3	66,8
2	82,7	85,0	88,0	85,2	72,0	74,7	75,3	74,0
3	90,3	87,7	89,3	89,1	76,3	82,3	82,0	80,2
4	91,7	92,0	93,3	92,3	82,7	87,0	87,3	85,7
5	94,3	96,7	95,0	95,3	89,0	90,0	91,3	90,1
6	92,7	94,0	94,3	93,6	93,7	90,7	92,3	92,2
Сорт Чабанський								
1	77,7	78,7	81,3	79,2	66,7	68,70	72,3	69,2
2	82,0	85,3	81,0	82,8	73,0	79,3	74,3	75,4
3	87,0	88,3	89,7	88,3	80,0	86,0	82,0	82,7
4	89,7	90,3	91,0	90,3	83,3	88,0	87,3	86,2
5	93,7	94,7	94,3	94,3	87,0	89,7	87,0	87,9
6	91,3	94,0	93,7	93,0	89,3	91,7	88,0	89,7
Сорт Макарівський								
1	78,7	82,7	84,0	81,8	68,0	72,3	71,7	70,7
2	85,7	87,0	84,7	85,8	74,7	77,0	79,0	76,9
3	88,7	89,3	91,3	89,8	83,0	84,3	85,7	84,3
4	92,3	91,7	94,3	92,8	85,7	88,7	90,3	89,2
5	96,3	97,7	98,7	97,6	89,3	93,7	91,3	91,4
6	94,0	96,0	97,7	95,9	91,7	92,3	93,7	92,6
НІР <sub>05</sub>	Рік	0,5			0,6			
	Сорт	0,5			0,6			
	Варіант	0,6			0,8			

## Додаток Е. 3

## Маса 1000 насінин люпину білого залежно від фази стиглості, г

Фаза стиглості	Центральна китиця				Бічні китиці			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки
Сорт Серпневий								
1	189,3	198,7	239,7	209,2	150,7	163,3	200,3	171,4
2	213,0	221,0	258,7	230,9	170,7	193,7	225,7	196,7
3	241,0	244,0	269,0	251,3	200,3	224,0	241,7	222,0
4	259,3	257,7	284,7	267,2	236,3	242,0	257,7	245,3
5	267,7	270,7	296,0	278,1	239,7	259,0	273,7	257,4
6	274,3	278,0	300,7	284,3	250,3	265,7	283,3	266,4
Сорт Вересневий								
1	206,7	221,7	235,7	221,3	158,7	180,0	167,3	168,7
2	220,0	236,0	266,7	240,9	175,0	205,3	212,7	197,7
3	247,3	253,3	278,0	259,6	200,7	215,3	240,7	218,9
4	262,7	273,7	294,0	276,8	232,7	254,3	262,7	249,9
5	275,0	286,7	305,0	288,9	246,0	263,0	277,3	262,1
6	284,7	300,7	313,0	299,4	258,3	271,7	292,7	274,2
Сорт Чабанський								
1	254,7	276,0	281,7	270,8	211,0	224,3	239,3	224,9
2	271,0	288,0	295,0	284,7	226,3	253,7	261,0	247,0
3	293,0	301,0	311,7	301,9	244,7	272,3	286,7	267,9
4	307,3	314,3	325,7	315,8	267,0	290,7	305,7	287,8
5	321,0	326,7	338,0	328,6	291,3	302,7	322,3	305,4
6	332,3	338,7	344,0	338,3	307,0	314,0	328,3	316,4
Сорт Макарівський								
1	243,7	249,7	266,7	253,3	205,3	211,7	220,0	212,3
2	260,3	276,0	284,3	273,6	225,3	239,3	249,3	238,0
3	284,7	294,7	298,3	292,6	240,0	267,0	276,0	261,0
4	301,0	311,3	314,7	309,0	278,7	281,0	290,0	283,2
5	312,7	326,7	329,7	323,0	291,0	302,0	312,7	301,9
6	322,7	330,3	335,7	329,6	304,7	311,0	318,7	311,4
НІР <sub>05</sub>	Рік	2,7			4,5			
	Сорт	3,5			5,3			
	Варіант	4,8			6,4			

## Додаток Е. 4

## Вологість насіння люпину білого при збиранні залежно від фази стиглості,

%

Фаза стиглості	Центральна китиця				Бічні китиці			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки
Сорт Серпневий								
1	61,1	57,8	56,2	58,4	71,4	68,9	67,6	69,3
2	56,7	53,0	52,5	54,1	68,1	65,4	65,0	66,2
3	50,4	49,3	48,0	49,2	58,3	60,0	56,9	58,4
4	38,9	34,5	34,8	36,1	48,9	48,3	46,5	47,9
5	18,0	17,1	14,3	16,5	34,4	30,2	27,8	30,7
6	12,2	11,6	10,4	11,4	16,1	14,1	15,0	15,1
Сорт Вересневий								
1	60,7	61,9	58,4	60,3	72,2	70,9	67,3	70,1
2	58,2	56,3	54,0	56,2	67,5	65,1	65,0	65,9
3	51,0	50,2	49,1	50,1	58,2	56,0	59,7	58,0
4	40,8	41,5	38,6	40,3	50,7	51,3	47,1	49,7
5	22,6	21,4	19,1	21,0	35,4	33,5	30,2	33,0
6	15,8	12,0	12,3	13,4	19,6	18,0	15,1	17,7
Сорт Чабанський								
1	63,2	62,0	58,5	61,2	71,8	71,4	67,9	70,4
2	56,0	57,2	57,4	56,9	68,0	67,4	67,0	67,5
3	54,3	50,7	48,6	51,2	62,4	60,9	60,0	61,1
4	44,9	41,4	40,0	42,1	52,6	48,4	50,8	50,6
5	20,5	19,4	20,1	20,0	34,9	34,0	31,5	33,5
6	14,4	12,8	13,5	13,6	18,1	16,5	15,2	16,6
Сорт Макарівський								
1	59,4	62,6	59,1	60,4	71,8	71,4	69,9	71,0
2	57,0	56,3	52,8	55,4	68,5	67,2	65,7	67,1
3	49,5	47,3	46,1	47,6	61,0	63,1	58,0	60,1
4	38,4	38,0	37,3	38,0	53,1	50,2	50,5	51,3
5	20,0	19,0	15,6	18,2	33,9	35,6	32,3	33,9
6	12,1	12,7	11,1	12,0	18,2	17,3	15,6	17,0
НІР <sub>05</sub>	Рік	0,2						
	Сорт	0,3						
	Китиця	0,3						
	Варіант	0,5						

## Додаток Е. 5

**Гігроскопічна вологість у насінні люпину білого на повітряно-суху  
речовину залежно від фази стиглості, %**

Фаза стиглості	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>				
1	10,18	10,12	9,88	10,06
2	9,81	9,60	9,58	9,66
3	9,20	9,11	9,07	9,13
4	8,54	8,34	8,43	8,45
5	8,46	8,28	8,30	8,35
6	8,50	8,31	8,29	8,38
<b>Сорт Вересневий</b>				
1	10,02	9,83	9,79	9,89
2	9,71	9,58	9,55	9,61
3	9,37	9,08	9,11	9,19
4	8,79	8,60	8,66	8,68
5	8,56	8,40	8,38	8,45
6	8,42	8,37	8,29	8,35
<b>Сорт Чабанський</b>				
1	10,22	10,07	10,12	10,14
2	10,08	9,93	9,97	9,99
3	9,96	9,78	9,80	9,85
4	9,15	8,95	8,94	9,01
5	9,09	8,78	8,80	8,88
6	8,89	8,73	8,78	8,80
<b>Сорт Макарівський</b>				
1	10,33	10,20	10,15	10,23
2	10,09	9,79	9,82	9,90
3	9,34	9,12	9,16	9,21
4	8,57	8,46	8,49	8,51
5	8,29	8,13	8,10	8,17
6	8,27	8,16	8,15	8,19
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Рік</i>	0,2		
	<i>Сорт</i>	0,2		
	<i>Варіант</i>	0,4		

## Додаток Е. 6

**Вміст протеїну і олії у насіння люпину білого на повітряно-суху речовину  
залежно від фази стиглості, %**

Фаза стиглості	Протеїн				Олія			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	38,67	38,96	39,18	38,94	9,23	10,63	11,52	10,46
2	38,35	38,41	38,72	38,49	9,72	10,81	11,70	10,74
3	38,07	38,17	38,31	38,10	10,25	11,37	11,91	11,18
4	37,84	37,80	37,92	37,85	9,97	10,65	11,22	10,61
5	37,22	37,42	37,46	37,37	9,89	10,40	10,89	10,39
6	37,15	37,27	37,53	37,30	9,94	10,36	10,51	10,27
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	38,04	38,16	38,65	38,28	10,12	10,31	9,65	10,03
2	37,63	37,54	38,10	37,76	10,27	10,39	10,02	10,23
3	37,40	37,12	37,67	37,39	10,35	10,53	10,11	10,32
4	37,08	36,91	37,44	37,14	10,19	10,36	9,86	10,14
5	36,72	36,53	36,95	36,73	9,72	9,80	9,51	9,68
6	36,52	36,57	36,89	36,65	9,60	9,65	9,50	9,58
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	38,38	38,34	38,56	38,43	9,10	9,62	9,84	9,52
2	37,95	38,02	38,19	38,06	9,22	9,85	9,91	9,66
3	37,74	37,86	37,81	37,80	9,51	10,03	10,19	9,91
4	37,47	37,49	37,68	37,55	9,69	10,14	10,06	9,97
5	37,40	37,34	37,46	37,40	9,24	9,75	9,70	9,56
6	37,45	37,22	37,39	37,36	9,02	9,38	9,40	9,27
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	37,35	37,30	37,62	37,42	9,58	9,62	10,30	9,83
2	36,80	37,02	37,11	36,98	9,84	9,72	10,51	10,02
3	36,44	36,57	36,70	36,57	10,28	10,35	10,83	10,48
4	36,18	36,26	36,35	36,26	10,20	10,00	10,46	10,22
5	35,90	35,98	36,19	36,02	9,94	9,67	10,05	9,87
6	35,81	35,90	36,08	35,93	9,88	9,53	9,84	9,75
HIP <sub>05</sub>	<i>Рік</i>	0,1			0,1			
	<i>Сорт</i>	0,1			0,1			
	<i>Варіант</i>	0,3			0,2			

## Додаток Є. 1

**Кількість сходів люпину білого залежно від фази стиглості посівного матеріалу, шт/м<sup>2</sup>**

Фаза стиглості	Сівба насінням з центральних китиць				Сівба насінням з бічних китиць			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	35,0	30,3	33,3	32,9	27,3	23,3	26,0	25,5
2	37,0	33,8	35,8	35,5	32,3	27,5	28,8	29,5
3	40,3	35,8	39,3	38,5	37,0	32,5	33,8	34,4
4	44,3	37,5	43,0	41,6	41,0	35,5	39,3	38,6
5	45,3	42,0	44,5	43,9	43,5	38,5	42,0	41,3
6	45,5	42,3	44,8	44,2	44,5	40,0	44,0	42,8
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	36,0	32,3	34,3	34,2	31,8	26,8	27,8	28,8
2	40,5	37,0	38,8	38,8	33,3	30,5	31,8	31,9
3	43,8	40,0	43,0	42,3	38,8	33,5	36,5	36,3
4	45,5	42,3	44,8	44,2	41,0	36,8	38,5	38,8
5	46,0	45,0	45,8	45,6	44,3	41,5	43,0	42,9
6	44,5	43,8	45,5	44,4	45,8	42,5	44,3	44,2
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	37,5	32,8	35,5	35,3	30,5	28,5	29,0	29,3
2	40,3	36,5	38,5	38,4	35,0	31,5	33,8	33,4
3	43,0	39,3	41,8	41,4	40,3	35,8	39,0	38,4
4	44,5	40,0	43,5	42,7	41,5	38,0	40,8	40,1
5	46,3	42,5	46,5	45,1	43,5	40,8	42,5	42,3
6	46,0	44,3	45,3	45,2	43,5	41,8	42,0	42,4
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	38,3	33,8	37,3	36,5	30,3	29,0	31,3	30,2
2	41,8	36,5	39,5	39,3	35,3	32,0	34,3	33,9
3	43,8	39,3	42,5	41,9	39,8	35,8	38,0	37,9
4	47,8	41,5	46,3	45,2	42,8	38,8	40,8	40,8
5	48,0	45,5	47,8	47,1	45,3	40,8	43,5	43,2
6	46,5	46,3	45,3	46,0	46,0	42,3	44,5	44,3
НІР <sub>05</sub>	<i>Рік</i>	0,5						
	<i>Сорт</i>	0,6						
	<i>Китиця</i>	0,5						
	<i>Варіант</i>	0,7						

## Додаток Є. 2

**Польова схожість насіння люпину білого у першому поколінні залежно від фази стиглості, %**

Фаза стиглості	Сівба насінням з центральних китиць				Сівба насінням з бічних китиць			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	70,0	60,6	66,6	65,7	54,6	46,6	52,0	51,1
2	74,0	67,6	71,6	71,1	64,6	55,0	57,6	59,0
3	80,6	71,6	78,6	76,9	74,0	65,0	67,6	68,9
4	88,6	75,0	86,0	83,2	82,0	71,0	78,6	77,2
5	90,6	84,0	89,0	87,9	87,0	77,0	84,0	82,7
6	91,0	84,6	89,6	88,4	89,0	80,0	88,0	85,6
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	72,0	64,6	68,6	68,4	93,6	53,6	55,6	57,6
2	81,0	74,0	77,6	77,5	66,6	61,0	63,6	63,7
3	87,6	80,0	86,0	84,5	77,6	67,0	73,0	72,5
4	91,0	84,6	89,6	88,4	82,0	73,6	77,0	77,5
5	92,0	90,0	91,6	91,2	88,6	83,0	86,0	85,9
6	89,0	87,6	91,0	89,2	91,6	85,0	88,6	88,4
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	75,0	65,6	71,0	70,5	60,0	57,0	58,0	58,7
2	80,6	73,0	77,0	76,9	70,0	63,0	67,6	66,9
3	86,0	78,6	83,6	82,7	80,6	71,6	78,0	76,7
4	89,0	80,0	87,0	85,3	83,0	76,0	81,6	80,2
5	92,6	85,0	93,0	90,2	87,0	81,6	85,0	84,5
6	92,0	88,6	90,6	90,4	87,0	83,6	84,0	84,9
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	76,6	67,6	74,6	72,9	60,6	58,0	62,6	60,4
2	83,6	73,0	79,0	78,5	70,6	64,0	68,6	67,7
3	87,6	78,6	85,0	83,7	79,6	71,6	76,0	75,7
4	95,6	83,0	92,6	90,4	85,6	77,6	81,6	81,6
5	96,0	91,0	95,6	94,2	90,6	81,6	87,0	86,4
6	93,0	92,6	90,6	92,1	92,0	84,6	89,0	88,5
НІР <sub>05</sub>	Рік	0,6						
	Сорт	0,7						
	Китиця	0,5						
	Варіант	0,8						

## Додаток Є. 3

Кількість рослин люпину білого перед збиранням  
залежно від фази стиглості посівного матеріалу, шт/м<sup>2</sup>

Фаза стиглості	Сівба насінням з центральних китиць				Сівба насінням з бічних китиць			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	21,3	20,5	21,3	21,0	2,0	0,0	0,0	0,7
2	28,0	26,0	26,8	26,9	4,3	0,0	0,0	1,4
3	32,8	30,3	33,0	32,0	11,8	7,8	4,3	8,0
4	37,3	33,5	38,0	36,3	26,3	26,5	29,0	27,2
5	40,8	39,5	41,8	40,7	31,8	31,3	37,3	33,5
6	42,0	40,5	41,5	41,3	36,5	35,0	40,8	37,4
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	19,8	21,8	19,3	20,3	2,3	0,0	0,0	0,8
2	27,8	28,3	26,5	27,5	4,3	0,0	0,0	1,4
3	33,8	33,3	33,0	33,4	9,0	8,8	5,5	7,8
4	36,8	37,3	37,5	37,2	28,8	27,3	29,0	28,4
5	40,0	42,3	40,5	40,9	33,8	35,5	36,0	35,1
6	39,0	40,3	40,8	40,0	37,0	38,3	38,5	37,9
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	24,5	23,3	23,8	23,9	1,0	0,5	0,0	0,5
2	30,0	29,3	29,5	29,6	4,5	1,5	0,0	2,0
3	36,3	34,0	34,5	34,9	10,3	9,8	5,3	8,5
4	39,5	35,8	37,5	37,6	26,3	28,5	30,0	28,3
5	42,0	39,3	41,3	40,9	33,3	35,5	36,8	35,2
6	42,5	41,5	42,3	42,1	34,5	38,0	37,5	36,7
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	21,5	23,8	24,3	23,2	1,8	1,0	0,0	0,9
2	29,3	29,3	25,5	28,0	4,8	2,5	0,0	2,4
3	32,8	32,5	30,5	31,9	10,0	7,5	2,3	6,6
4	40,5	35,8	38,5	38,3	32,0	29,3	26,8	29,3
5	42,5	41,0	42,5	42,0	36,8	35,0	35,0	35,6
6	42,0	42,3	41,0	41,8	41,0	38,5	38,3	39,3
НІР <sub>05</sub>	Рік	1,1						
	Сорт	0,6						
	Китиця	0,9						
	Варіант	1,4						

## Додаток Є. 4

**Збереження рослин люпину білого**  
залежно від фази стиглості посівного матеріалу, %

Фаза стиглості	Сівба насінням з центральних китиць				Сівба насінням з бічних китиць			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	60,9	67,7	64,0	64,2	6,0	0,0	0,0	2,0
2	75,7	76,9	74,9	75,8	13,3	0,0	0,0	4,4
3	81,4	84,6	84,0	83,3	31,9	24,0	12,7	22,9
4	84,2	89,3	88,4	87,3	64,1	74,6	73,8	70,8
5	90,1	94,1	93,9	92,7	73,1	81,3	88,8	81,1
6	92,3	95,7	92,6	93,5	82,0	87,5	92,7	87,4
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	55,0	67,5	56,3	59,6	7,2	0,0	0,0	2,4
2	68,6	76,5	68,3	71,0	12,9	0,0	0,0	4,3
3	77,2	83,3	76,7	79,1	23,2	26,3	15,1	21,5
4	80,9	88,2	83,7	84,2	70,2	74,2	75,3	73,2
5	87,0	94,0	88,4	89,9	76,3	85,5	83,7	81,8
6	87,6	92,0	89,6	89,7	80,8	90,1	86,9	85,9
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	65,3	71,0	67,0	67,8	3,3	1,8	0,0	1,7
2	74,4	80,3	76,6	77,1	12,8	4,8	0,0	5,9
3	84,4	86,5	82,5	84,5	25,6	27,3	13,6	22,1
4	88,8	89,5	86,2	88,2	63,4	75,0	73,5	70,6
5	90,7	92,5	88,8	90,7	76,6	87,0	86,6	83,4
6	92,4	93,7	93,4	93,2	79,3	90,9	89,3	86,6
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	56,1	70,4	65,1	63,8	5,9	3,5	0,0	3,1
2	70,1	80,3	64,6	71,7	13,6	7,8	0,0	7,1
3	74,9	82,7	71,2	76,3	25,1	21,0	6,0	17,4
4	84,7	86,3	83,2	84,7	74,7	75,5	65,6	71,9
5	88,5	90,1	88,9	89,2	80,9	85,8	80,5	82,4
6	90,3	91,4	90,5	90,7	89,1	91,0	86,1	88,7
НІР <sub>05</sub>	Рік	0,8						
	Сорт	0,9						
	Китиця	0,6						
	Варіант	1,0						

*Додаток Ж. 1*  
**Висота рослин люпину білого**  
**залежно від фази стиглості посівного матеріалу, см**

Фаза стиглості	Сівба насінням з центральних китиць				Сівба насінням з бічних китиць			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	51,2	48,4	53,4	51,0	44,5	-	-	44,5*
2	5,31	51,0	56,4	53,2	48,4	-	-	48,4*
3	57,0	57,5	58,2	57,5	55,4	55,2	57,1	55,8
4	57,8	58,4	60,7	59,0	57,2	56,9	60,9	58,3
5	61,1	57,3	62,0	60,1	59,8	57,0	62,1	59,6
6	62,0	55,4	64,2	60,5	61,3	57,8	63,4	60,8
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	50,4	46,2	54,1	50,2	45,0	-	-	45,0*
2	53,1	49,3	56,2	52,9	49,7	-	-	49,7*
3	56,8	54,6	58,9	56,8	55,5	53,1	57,0	55,2
4	58,9	56,0	60,6	58,5	57,0	55,0	58,6	56,9
5	58,7	58,4	62,8	60,0	58,0	56,4	61,2	58,5
6	59,3	57,2	62,4	59,6	58,2	56,3	62,0	58,8
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	59,4	56,0	60,2	58,5	55,4	51,5	-	53,6**
2	62,1	58,7	63,5	61,4	59,5	56,7	-	58,1**
3	66,2	63,9	67,7	65,9	64,7	62,3	66,8	64,4
4	67,8	66,5	68,6	67,6	65,6	64,8	69,7	66,7
5	69,2	66,3	71,4	69,0	67,0	65,5	71,3	67,9
6	68,9	65,7	72,8	69,1	68,5	65,6	72,2	68,8
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	62,4	58,0	60,3	60,2	53,7	54,9	-	54,3**
2	63,9	59,2	63,0	62,0	59,9	58,0	-	58,5**
3	67,7	62,5	66,9	65,7	65,4	62,9	63,4	63,9
4	68,9	63,9	68,6	67,1	67,8	64,9	66,2	66,3
5	68,5	65,0	69,8	68,0	68,4	66,0	67,3	67,2
6	68,6	66,8	70,2	68,5	68,8	66,5	68,7	68,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Рік</i>	1,1						
	<i>Сорт</i>	1,0						
	<i>Китиця</i>	0,9						
	<i>Варіант</i>	1,2						

*Примітка.* \* – значення за 2014 р.; \*\* – середнє значення за 2014–2015 рр.

## Додаток Ж. 2

Кількість бобів на 1 рослину люпину білого  
залежно від фази стиглості посівного матеріалу, шт.

Фаза стиглості	Сівба насінням з центральних китиць				Сівба насінням з бічних китиць			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	9,2	6,7	8,8	8,2	2,5	-	-	2,5*
2	10,8	8,1	10,0	9,6	3,1	-	-	3,1*
3	11,8	9,0	10,1	10,3	9,9	9,2	9,9	9,7
4	12,7	10,1	10,6	11,1	11,2	9,9	10,1	10,4
5	12,5	10,5	11,2	11,4	12,0	10,3	10,8	11,0
6	12,9	10,8	11,3	11,7	12,0	10,6	11,1	11,2
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	8,8	6,0	7,8	7,5	2,3	-	-	2,3*
2	9,8	6,9	8,5	8,4	2,7	-	-	2,7*
3	10,5	7,8	9,7	9,3	9,9	7,0	8,6	8,5
4	10,0	8,0	9,7	9,2	10,7	7,9	9,2	9,3
5	10,6	8,8	10,5	10,0	11,3	8,5	10,0	9,9
6	11,1	8,9	10,8	10,3	11,0	8,7	9,5	9,7
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	8,2	6,3	7,8	7,4	3,8	3,0	-	3,4**
2	9,6	8,1	9,3	9,0	5,5	5,1	-	5,3**
3	10,3	9,0	9,9	9,7	9,7	8,6	9,4	9,2
4	10,8	9,6	10,1	10,2	10,2	9,4	9,7	9,8
5	11,7	10,5	10,6	10,9	11,2	10,0	10,3	10,5
6	11,9	10,0	10,3	10,7	11,4	10,0	10,9	10,8
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	8,9	6,4	8,5	7,9	2,3	1,8	-	2,1**
2	9,4	7,1	9,1	8,5	4,9	4,2	-	4,6**
3	10,4	8,5	10,0	9,6	9,3	8,4	9,0	8,9
4	11,7	9,4	11,1	10,7	10,0	8,9	9,7	9,5
5	11,1	9,6	10,9	10,5	10,5	9,8	9,6	10,0
6	11,3	9,4	10,9	10,5	10,3	9,6	9,9	10,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Рік</i>	0,2						
	<i>Сорт</i>	0,2						
	<i>Китиця</i>	0,4						
	<i>Варіант</i>	0,5						

Примітка. \* – значення за 2014 р.; \*\* – середнє значення за 2014–2015 рр.

## Додаток Ж. 3

Кількість насінин на 1 рослину люпину білого  
залежно від фази стиглості посівного матеріалу, шт.

Фаза стиглості насіння	Сівба насінням з центральних китиць				Сівба насінням з бічних китиць			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	25,6	20,3	23,8	23,2	6,3	-	-	6,3*
2	30,2	25,4	28,0	27,8	8,1	-	-	8,1*
3	36,4	30,8	31,6	32,9	30,6	25,0	29,1	28,2
4	40,1	32,3	37,0	36,5	35,1	29,4	33,2	32,5
5	42,3	34,7	37,7	38,2	39,5	33,0	37,7	36,7
6	42,1	34,9	38,7	38,4	40,2	34,1	38,0	37,4
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	22,3	14,5	19,4	18,7	5,6	-	-	5,6*
2	26,9	18,7	24,8	23,5	7,3	-	-	7,3*
3	30,7	24,2	28,6	27,9	25,3	22,7	23,6	23,9
4	31,3	26,6	29,5	29,1	28,5	25,0	27,1	26,8
5	33,7	28,2	31,8	31,2	32,8	27,4	31,0	30,4
6	33,2	28,0	32,0	31,0	33,2	28,6	30,5	30,8
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	23,2	19,8	21,0	21,3	8,5	9,8	-	9,2**
2	23,1	24,5	25,9	26,2	14,1	14,7	-	14,4**
3	32,8	27,9	29,2	30,0	29,4	24,5	26,2	26,7
4	36,8	30,1	32,2	33,0	34,6	27,5	29,5	30,5
5	37,6	30,6	33,0	33,7	36,0	29,1	30,8	32,0
6	37,3	31,4	33,8	34,2	37,5	30,9	32,8	33,7
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	23,1	17,4	22,3	20,9	5,0	4,2	-	4,6**
2	27,5	20,9	25,2	24,5	15,4	12,5	-	13,9**
3	31,8	26,1	28,4	28,8	27,6	21,7	25,1	24,8
4	35,4	29,6	31,2	32,1	31,3	25,1	26,5	27,6
5	36,7	30,9	32,9	33,5	34,4	28,2	30,8	31,1
6	36,3	31,2	32,2	33,2	34,9	28,9	32,0	31,9
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>Рік</i>	1,3						
	<i>Сорт</i>	0,9						
	<i>Китиця</i>	1,1						
	<i>Варіант</i>	1,9						

Примітка. \* – значення за 2014 р.; \*\* – середнє значення за 2014–2015 рр.

## Додаток Ж. 4

**Маса насіння з 1 рослини люпину білого  
залежно від фази стиглості посівного матеріалу, г**

Фаза стиглості	Сівба насінням з центральних китиць				Сівба насінням з бічних китиць			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє за три роки
<b>Сорт Серпневий</b>								
1	6,9	6,0	6,6	6,5	5,0	0,0	0,0	5,0*
2	8,8	7,6	7,2	7,9	6,7	0,0	0,0	6,7*
3	10,3	9,0	8,3	9,2	8,3	7,4	8,0	7,9
4	11,5	9,7	9,0	10,1	9,7	8,5	9,0	9,1
5	12,1	10,0	9,9	10,7	10,0	9,0	10,2	9,7
6	12,0	9,5	10,4	10,6	10,7	8,8	10,5	10,0
<b>Сорт Вересневий</b>								
1	6,4	4,0	5,8	5,4	4,7	0,0	0,0	4,7*
2	8,2	5,1	7,4	6,9	6,3	0,0	0,0	6,3*
3	9,5	5,9	8,8	8,1	7,7	6,0	6,6	6,8
4	9,9	6,8	9,5	8,7	8,3	7,2	7,8	7,8
5	10,5	8,1	9,8	9,5	9,0	7,8	8,8	8,5
6	10,2	8,2	9,6	9,3	9,3	7,6	8,7	8,5
<b>Сорт Чабанський</b>								
1	7,8	6,1	7,1	7,0	4,3	4,8	0,0	4,6**
2	9,2	8,0	8,6	8,6	7,7	6,3	0,0	7,0**
3	11,3	9,3	9,8	10,1	9,0	8,4	8,9	8,8
4	11,7	10,1	10,8	10,9	10,3	9,5	10,5	10,1
5	12,2	9,8	11,5	11,2	11,7	10,0	11,6	11,1
6	12,7	10,3	11,8	11,6	12,0	10,1	11,3	11,4
<b>Сорт Макарівський</b>								
1	7,3	5,2	7,5	6,7	4,9	4,0	0,0	4,5**
2	9,0	6,5	8,4	8,0	8,0	5,6	0,0	6,8**
3	10,0	7,9	9,3	9,1	9,7	7,1	7,2	8,0
4	11,4	8,8	10,6	10,3	10,3	8,2	8,3	8,9
5	11,7	9,4	11,2	10,8	11,0	9,1	9,4	9,8
6	11,9	9,7	11,3	11,0	11,0	9,2	9,8	10,0
НІР <sub>05</sub>	Рік	0,2						
	Сорт	0,2						
	Китиця	0,2						
	Варіант	0,2						

Примітка. \* – значення за 2014 р.; \*\* – середнє значення за 2014–2015 рр.

## Додаток 3. 1

**ВИТЯГ**


з протоколу № 14  
засідання Вченої ради ННЦ "Інститут землеробства НААН"  
смт. Чабани 11 грудня 2018 р.

Присутні 30 осіб з 37 членів складу Вченої ради

**СЛУХАЛИ:** Завідувача відділу обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами Гаврилова С. О. про результати досліджень ефективності гербіцидів Харнес, Прометрекс і Юпітер на посівах люпину білого у зв'язку зі зверненням до виробників гербіцидів «Монсанта Україна», «Адама Україна», «Агросфера Трейд Україна» з пропозицією подання заяви до Міністерства екології та природних ресурсів України про затвердження цих гербіцидів, як придатних для застосування на посівах люпину білого, та включення до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» у «Сферу застосування» цих гербіцидів культуру «люпин білий». Гербіциди Харнес, Прометрекс і Юпітер ефективно знищують бур'яни, сприяють отриманню високої урожайності, не чинять негативного впливу на посівні якості та врожайні властивості насіння люпину білого, що доведено результатами наукових досліджень Вересенко О. М. за темою дисертаційної роботи «Посівні якості та урожайні властивості насіння люпину білого залежно від фаз стиглості і застосування гербіцидів».

**ПОСТАНОВИЛИ:** Рекомендувати виробникам гербіцидів «Монсанта Україна», «Адама Україна», «Агросфера Трейд Україна» звернутися до Міністерства екології та природних ресурсів України з пропозицією про затвердження гербіцидів Харнес, Прометрекс і Юпітер, як придатних для застосування на посівах люпину білого, та включення до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» у «Сферу застосування» цих гербіцидів культуру «люпин білий».

Голова Вченої ради,  
директор ННЦ "Інститут землеробства НААН",  
академік НААН

 В. Ф. Камінський

Секретар Вченої ради,  
Вчений секретар ННЦ "Інститут  
землеробства НААН", канд. с.-г. наук



 Н. М. Асанішвілі

## Додаток 3. 2

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
 «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА  
 НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ  
 АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»



NATIONAL SCIENTIFIC CENTRE  
 «INSTITUTE OF AGRICULTURE  
 OF THE NATIONAL ACADEMY  
 OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE

вул. Машинобудівників, 2-б, смт. Чабани,  
 Києво-Святошинський район, Київська обл.  
 08162, Україна,  
 Телефон (044) 526-23-27, факс (044) 526-72-50  
 www.zemlerobstvo.com  
 E-mail: iznaan@ukr.net

2-b, Mashynobudivnykiv str, Chabany,  
 Kyevo-Svyatoshynskiy district, Kyiv region  
 08162, Ukraine  
 Ph. (044) 526-23-27, fax. (044) 526-72-50  
 www.zemlerobstvo.com  
 E-mail: iznaan@ukr.net

31.01.2019р. № 15-14/64  
 На \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_


## ДОВІДКА

про впровадження результатів досліджень  
 за дисертаційною роботою

Видана науковому співробітнику Вересенко О. М. про те, що рекомендовані за результатами її дисертаційної роботи за темою «Посівні якості та урожайні властивості насіння люпину білого залежно від фаз стиглості і застосування гербіцидів» окремі удосконалені елементи технології вирощування і збирання люпину білого впроваджені і використовуються у науково-дослідній роботі відділу селекції і насінництва зернобобових культур, відділу первинного і елітного насінництва, відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур та відділу кормових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Заступник директора ННЦ  
 «Інститут землеробства НААН»,  
 кандидат с.-г. наук, ст. наук. спів.



 О. З. Щербина

Головний науковий співробітник  
 відділу селекції і насінництва  
 зернобобових культур,  
 доктор с.-г. наук, професор

 В. Г. Михайлов

## Додаток 3. 3



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**  
*Інститут сільськогосподарської  
мікробіології та агропромислового  
виробництва*

14027, вул. Шевченка, 97,  
м. Чернігів, Україна  
тел.: (04622) 3-17-49, т/ф (04622) 3-21-57  
E-mail: isgm@ukrpost.ua

**NATIONAL ACADEMY OF  
AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE**  
*Institute of Agricultural Microbiology and  
Agro-industrial Manufacture*

14027, Shevchenko str., 97,  
Chernihiv, Ukraine  
tel.: (04622) t. 3-17-49, t/f (04622) 3-21-57  
E-mail: isgm@ukrpost.ua

**ДОВІДКА****про впровадження**

Видана науковому співробітнику відділу селекції і насінництва зернобобових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» Вересенко О. М. про те, що лабораторією землеробства та насінництва Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН отримані рекомендації щодо використання гербіцидів та оптимальних строків збирання у селекційних і насінницьких розсадниках люпину, які розроблені за результатами її дисертаційної роботи за темою «Посівні якості та урожайні властивості насіння люпину білого залежно від фаз стиглості і застосування гербіцидів». Внесення рекомендованих доз гербіциду Харнес та бакових сумішей Харнес + Юпітер і Прометрекс + Юпітер у 2017-2018 роках на посівах люпину білого дозволило знизити забур'яненість на 72-77 %, підвищити урожайність на 0,9-1,1 т/га порівняно до контролю без внесення гербіцидів. Проведення індивідуальних доборів рослин люпину у рекомендовані строки дозволило раніше розпочати збиральні роботи без зниження посівних і врожайних якостей насіння.

Директор

В.В. Волкогон

Завідувач лабораторії  
землеробства та насінництва



В.А. Бардаков

## Додаток 3. 4

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ННЦ «Інститут  
Землеробства НААН»

Камінський В. Ф.

«20 вересня» 2018 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ФГ «Лавриненко К»

Лавриненко О. Л.

«20» вересня 2018 р.



## А К Т

впровадження результатів досліджень науково-дослідної роботи  
від 20 вересня 2018 року

Директор Лавриненко О. Л. і головний агроном Карпюк О. О. сільськогосподарського підприємства ФГ «Лавриненко К», яке розташовано у Маньківському районі Черкаської області, та провідний науковий співробітник Левченко Т. М. і науковий співробітник Вересенко О. М. відділу селекції і насінництва зернобобових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» склали цей акт про те, що у 2017 році на площі 10 га і у 2018 році на площі 20 га вище названого господарства впроваджені окремі удосконалені елементи технології вирощування і збирання люпину білого, які розроблені за результатами дисертаційної роботи Вересенко О. М. «Посівні якості та урожайні властивості насіння люпину білого залежно від фаз стиглості і застосування гербіцидів».

За результатами впровадження встановлено, що внесення рекомендованих Вересенко О. М. гербіциду Харнес та бакових сумішей Харнес + Юпітер і Прометрекс + Юпітер у 2017-2018 роках на посівах люпину білого сортів Серпневий і Чабанський дозволило знищити до 75 % бур'янів, отримати урожайність високоякісного насіння до 3,5 т/га, що вище за контроль без внесення гербіцидів на 0,95 т/га, та чистий прибуток – до 40,3 тис.грн/га і рівень рентабельності – до 215,0 %.

При проведенні збирання люпину білого у рекомендовані Вересенко О. М. фази «жовті сім'ядолі» і «повна стиглість» отримано насіння з високими посівними якостями і урожайними властивостями, що забезпечило урожайність у першому насіннєвому потомстві до 3,7 т/га, чистий прибуток – до 42,5 тис.грн/га і рівень рентабельності – до 220,0 %.

<p>Представники ННЦ «Інститут землеробства НААН»: провідний науковий співробітник, канд. с.-г. наук <i>Т. М. Левченко</i> Левченко Т. М. науковий співробітник <i>О. М. Вересенко</i> Вересенко О. М.</p>	<p>Представники ФГ «Лавриненко К» Директор <i>О. Л. Лавриненко</i> Лавриненко О. Л. Головний агроном <i>О. О. Карпюк</i> Карпюк О. О.</p>
---	---

## Додаток 3. 5

## А К Т

## впровадження результатів досліджень науково-дослідної роботи

Директор СФГ «Пащенко» Пащенко С. В. і головний агроном господарства Чоботарь М. П. та провідний науковий співробітник Левченко Т. М. і науковий співробітник Вересенко О. М. відділу селекції і насінництва зернобобових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» склали цей акт про впровадження результатів досліджень дисертаційної роботи Вересенко О. М. «Посівні якості та урожайні властивості насіння люпину білого залежно від фаз стиглості і застосування гербіцидів».

Місце впровадження: с. Кислин, Маньківський р-н, Черкаська обл.

Термін впровадження: 2017-2018 роки.

Обсяг впровадження: по 15 га щорічно.

Результати впровадження: застосування на посівах люпину білого сортів Серпневий і Чабанський рекомендованих Вересенко О. М. гербіциду Харнес (діюча речовина – Ацетохлор) у дозі 2,0 л/га та бакових сумішей Харнес + Юпітер (Ацетохлор + Імазетапір) у дозі 1,0 + 0,5 л/га і Прометрекс + Юпітер (Прометрин + Імазетапір) дозі 2,0 + 0,5 л/га після посіву до появи сходів дозволило знищити до 82 % бур'янів, отримати урожайність високоякісного насіння до 3,3 т/га, що вище за контроль без внесення гербіцидів на 0,85 т/га, та чистий прибуток – до 40,0 тис. грн/га і рівень рентабельності – до 210,0 %.

Акт складений 14 жовтня 2018 року.

Відповідальні за впровадження  
від ННЦ «Інститут землеробства НААН»  
провідний науковий співробітник  
науковий співробітник  
від господарства  
директор СФГ «Пащенко»  
головний агроном

 Левченко Т. М.  
 Вересенко О. М.

 Пащенко С. В.  
 Чоботарь М. П.

Директор  
ННЦ «Інститут  
землеробства НААН»



Камінський В. Ф.

Директор  
СФГ «Пащенко»



Пащенко С. В.

*Додаток И.***Список публікацій здобувача***Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Байдюк Т. О. Використання гербіцидів та їх вплив на чисельність і розвиток бур'янів в посівах люпину білого. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський. 2017. Випуск 26, Частина 1. С. 30–37 (Авторство 60,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

2. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Ефективність дії гербіцидів на посівах люпину білого залежно від видового складу бур'янів. Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету, «Агробіологія». Біла Церква. 2017. № 1 (131). С. 182–188 (Авторство 70,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

3. Левченко Т. М., Байдюк Т. О., Вересенко О. М. Створення сортів люпину білого кормового та отримання високоякісного насінневого матеріалу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2017. Вип. 4. С. 166–176 (авторство 45 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написано і підготовлено статтю до друку).

4. Левченко Т. М., Вересенко О. М., Буслаєва Н. Г. Оцінка посівних якостей і врожайних властивостей насіння люпину білого різних фаз стиглості. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія». № 269. Київ. 2017. С. 137–146. (Авторство 70,0 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написано і підготовлено статтю до друку).

*Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:*

5. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Байдюк Т. О. Сорти кормового люпину селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» та окремі елементи технології їх вирощування. Вісник Уманського Національного університету садівництва. Умань. 2017. № 2. С. 14–19 (Авторство 40,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

6. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Тимошенко О. А. Особливості формування посівних якостей насіння люпину білого залежно від строків збирання. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ, 2017. Т 13. № 4. С. 396–402 (авторство 40 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, підготовлено статтю до друку).

7. Левченко Т. М., Вересенко О. М., Брухаль Ф. Й. Вплив гербіцидів на формування вегетативної маси і насінневої продуктивності люпину. Електронний журнал: «Наукові доповіді НУБіП України». № 1 (71), 2018 (Авторство 50,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено статтю та матеріали до друку).

8. Вересенко О. М., Левченко Т. М., Гуренко А. В. Посівні якості насіння люпину білого залежно від фітотоксичної дії гербіцидів. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ, 2018. Т 14. № 1. С. 109–115 (Авторство 70 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання і підготовлення статті до друку).

*Тези наукових доповідей:*

9. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Посівні якості залежно від фаз стиглості насіння у люпину білого. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки: тези доповідей міжнародної науково-

практичної конференції, присвяченій 110-річчю від дня народження В.М. Ремесла (Миронівка, 20 жовтня 2017). Миронівка, 2017. С. 17 (авторство 70 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

10. Левченко Т. М., Вересенко О. М. Оцінка дії гербіцидів по знищенню бур'янів на посівах люпину білого. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції. (Харків, 23–24 жовтня 2017 року). Харків, 2017. С. 215–216 (Авторство 80,0 %, здобувачем отримано експериментальні дані, здійснено аналіз результатів, підготовлено тези та матеріали до друку).

11. Левченко Т. М., Вересенко О. М. Урожайність насіння люпину білого залежно від якості посівного матеріалу. Тези доповідей науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів (Чабани, 22 листопада 2017 року). Чабани, 2017. С. 79–80 (авторство 60 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

12. Вересенко О. М., Левченко Т. М. Залежність якості насінневого матеріалу люпину білого від виду та строків внесення гербіцидів. Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва: тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції. (Тернопіль, 30 листопада 2017 року). Тернопіль, 2017. С. 31–33 (Авторство 70 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези до друку).

13. Вересенко О.М., Левченко Т.М. Економічна ефективність вирощування насіння люпину білого при застосуванні гербіцидів. Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції. (Дніпро, 15 листопада 2018 року). Дніпро, 2018. С. 128–129 (Авторство 70 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези до друку).

14. Вересенко О. М. Економічна ефективність вирощування насіння люпину білого залежно від стадії стиглості посівного матеріалу. Актуальні проблеми та

інновації в сучасному землеробстві (до 100-річчя Національної академії аграрних наук України): тези доповідей науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів. (Чабани, 20–22 листопада 2018 року). Чабани, 2018. С. 41–42 (Авторство 100 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, підготовлено тези та матеріали до друку).

*Рекомендації виробництву*

15. Науково-практичних рекомендаціях «Технологія вирощування кормових люпинів на зерно та насіння» / В.Ф. Камінський, А. В. Голодна, М. С. Корнійчук, Т. М. Левченко, О.М. Вересенко. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. 47 с. (Авторство 15 %, здобувачем отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання і підготовлення статті до друку).