

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В. М. РЕМЕСЛА
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

РАСПУТЕНКО АНАТОЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 633.85:631.526.3:631.559

ДИСЕРТАЦІЯ

ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ Й ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ
РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ЙОГО
ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

06.01.05 – селекція і насінництво

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

_____ А. О. Распутенко

Науковий керівник:

Волощук Олександра Петрівна,
доктор сільськогосподарських наук

Оброшине, 2018

АНОТАЦІЯ

Распутенко А. О. Врожайні властивості й посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від агротехнічних заходів його вирощування в умовах Західного Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю: 06.01.05 – селекція і насінництво (201 – Аграрні науки та продовольство). Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, с. Оброшине Пустомитівського району Львівської області – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с. Центральне Миронівського району Київської області, 2019.

У дисертації викладено результати досліджень щодо формування урожайних властивостей та посівних якостей насіння сортів ріпаку озимого різних установ-оригінацій залежно від передпосівної обробки стимулятором росту й мікроелементами, строків, способів сівби, норм висіву насіння та листового застосування регулятора росту й мікроелементів у різні фази розвитку рослин.

Структура дисертації зумовлена логікою дослідження, поставленими завданнями і складається зі вступу, шести розділів, висновків до розділів, висновків до дисертації, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків.

У першому розділі кваліфікаційної праці, який називається «Агробіологічні особливості ріпаку озимого та технології виробництва високоякісного насіння» подано аналіз сучасного стану розвитку галузі виробництва олійних культур, обґрунтовано сортовий склад та вплив різних елементів технології вирощування і системи живлення рослин на урожайність і якість ріпаку озимого для забезпечення необхідних об'ємів виробництва високоякісного насіння. Визначено недостатньо вивчені питання, які заслуговують на увагу в зоні Лісостепу Західного України.

У другому розділі дисертації «Умови, матеріал та методика проведення досліджень» описано ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу Західного, подано

схеми дослідів, наведено методику проведення досліджень, характеристику досліджуваних сортів та препаратів.

У третьому розділі «Урожайність та посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння» встановлено що на сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах, одержання високих врожаїв насіння ріпаку озимого забезпечується впровадженням у виробництво високопродуктивних нових сортів: Смарагт, Пегас, Соло, Стілуца, якісного насіннєвого матеріалу та ефективних технологій їх вирощування. Зміщення строків сівби до пізніх призводить до гіршого росту й розвитку рослин на час припинення осінньої вегетації, меншого накопичення вуглеводів у кореневій шийці, що знижує відсоток перезимівлі рослин на 1,6–2,2 %. У весняно-літній період розвитку культури інтенсивність ураження рослин хворобами (альтернаріоз, фомоз) зростає від оптимальних строків сівби до пізніх, відносно стійкими є сорти: Смарагт та Пегас, а більш сприйнятливим Стілуца і Соло. Порівняно з оптимальним строком сівби за пізнього урожайність насіння є нижчою на 0,26–0,34 т/га, коефіцієнт розмноження насіння – 39–88 одиниць, вихід кондиційного насіння – 11,2–16,2 %, маса 1000 насінин – 0,65–0,89 г, енергія проростання насіння – 2–6 %, лабораторна схожість – 4–6 %. Найвищу урожайність насіння за оптимального строку сівби формували сорти Смарагт, Соло і Стілуца за звичайного рядкового способу (30 см) з нормою висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га – 4,60 т/га, 4,47, 4,44 т/га і широкорядного (45 см) з нормою 1,0 млн схож. нас./га – 4,60 т/га, 4,50, 4,48 т/га, сорт – Пегас за широкорядного (4,58 т/га).

У четвертому розділі дисертації «Вплив передпосівної обробки насіння ріпаку озимого стимулятором росту й мікродобривами на процес його проростання та формування показників насіннєвої продуктивності» – з'ясовано, передпосівна обробка насіння стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) і комплексним мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) знижуючи токсичний вплив інсектицидного протруйника Круїзер стимулювала розвиток пагінців, що підвищувало їх силу росту на 0,31 г (маса 100 пагінців), енергію проростання й лабораторну схожість насіння на 6 % і польову схожість на 13,9 % до контролю

(без обробки). Під впливом мікродобрива Оракул насіння та за рахунок активних речовин стимулятора росту Вимпел-К, які покращували засвоєння макро- і мікроелементів, проходив інтенсивний ріст і розвиток рослин в осінній період, що збільшувало на: довжину кореневої – 3,2 см, довжину листкової пластинки – 11,6 см, кількість листків – 1,7 шт, діаметр кореневої шийки – 2,2 мм, її висоту над рівнем ґрунту – 0,9 см та повітряно-суху масу кореня – 0,97 г і рослини – 2,4 г. Стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т), мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) та протруйник Круїзер (3,0 л/т) позитивно впливали на накопичення достатнього (29,1 %) вмісту вуглеводів у кореневій шийці, що забезпечувало високий відсоток перезимівлі рослин 91,3 % та зниження розвитку хвороб на 5,8 % – пероноспорозу, 9,3 % – альтернаріозу, 2,8 % – фомозу. На фоні мінерального живлення рослин – $N_{30}P_{135}K_{240} + N_{60}$ при відновленні вегетації рослин + N_{60} – через 2 тижні після першого підживлення та передпосівної обробки насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) приріст урожайності до контролю становив 0,46 т/га, до протруйника – 0,36 т/га. Ефективне поєднання протруйника Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел (500 г/т) і мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) у передпосівній обробці насіння сприяло одержанню високих посівних якостей насіння: маса 1000 насінин – 4,52 г, енергія проростання насіння – 90,6 %, лабораторна схожість – 98,3 %.

У п'ятому розділі дисертації «Врожайні властивості й посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й халатних форм мікроелементів» узагальнено, що застосування, на посівах ріпаку озимого, регулятора росту Вимпел й мікродобрив Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) у фазу 4–6 листків, сприяло доброму розвитку листкової розетки (8–9 листків), кореневої шийки (1,3–1,5 см), накопиченню високого вмісту вуглеводів (30,2–31,7 %). Площа листкової поверхні зростала на: 1,8–3,5 тис. м²/га (за осіннього внесення препаратів), 4,7–8,2 тис. м²/га (у фазу стеблуння), 7,2–10,2 тис. м²/га (великого бутона), відповідно чиста продуктивність фотосинтезу на: 0,4–0,7 г/ м² сухої речовини за добу, 0,9–1,4 і 1,2–

1,9 г/м² сухої речовини за добу. Знижувався розвиток хвороб на рослинах: пероноспорозу на 0,5–3,5 % (за внесення в фазу 4–6 листків), 2,1–2,5 % (стеблуння), 2,9–3,2 % (великого бутона); альтернаріозу, відповідно на 0,5–1,4 %, 2,7–4,0, 3,7–6,4 %; фомозу – 0,2–0,3 %, 0,7–1,5, 1,7–2,3 %. Під впливом збалансованого живлення рослин ріпаку озимого: основного – макроелементами (N₁₅₀P₁₃₅K₂₄₀) + додаткового – регулятор росту Вимпел (500 г/га) і мікроелементи Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) в фазу 4–6 листків, урожайність насіння становила 3,61–3,85 т/га, коефіцієнт розмноження насіння 361–385 одиниць, вихід кондиційного насіння 74,1–75,3 %. За такого ж фону і додаткового внесення регулятора росту Вимпел (500 г/га і 1000 г/га) у фазу стеблуння урожайність підвищувалася до 3,97–4,12 т/га, коефіцієнт розмноження – 397–412 одиниць, вихід кондиційного насіння – 77,1–79,2 %. Найвищі показники насінневої продуктивності забезпечили регулятор росту Вимпел (1000 г/га) і мікродобриво Оракул хелат бору (1,5 л/га) внесені в фазу великого бутона, відповідно 4,29–4,51 т/га, 429–451 одиниць, 80,6–86,1 %. За даного варіанту показники посівних якостей сформованого насіння були високими: 4,15–4,31 г (маса 1000 насінин), 87 % (енергія проростання), 98 % (лабораторна схожість).

У шостому розділі дисертації «Економічна оцінка вирощування насіння ріпаку озимого залежно від реакції сорту на агротехнічні заходи вирощування» встановлено, що оптимальний строк сівби сприяв найвищій (136–145 %) рентабельності виробництва насіння ріпаку за широкорядного способу сівби, норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га. За допустимого і пізнього даний показник знижувався на 15–17 % і 22 %, відповідно. Передпосівна обробка насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел (500 г/т) і мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) сприяла вищій на 11,7 % рентабельності виробництва порівняно з необробленим і на 12,9 % з протруєним. На фоні мінерального живлення рослин N₁₅₀P₁₃₅K₂₄₀ та застосування в фазу 4–6 листків регулятора росту Вимпел (500 г/га) + мікродобрив Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) рівень рентабельності виробництва насіння становив –

90,6 %, за внесення в стеблунні регулятора росту Вимпел (1000 г/га) – 100 %, в фазі великого бутона – Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) – 86,7 %.

Ключові слова: ріпак озимий, сорт, строк сівби, спосіб сівби, норма висіву насіння, морфорегулятор, мікродобриво, урожайність насіння, коефіцієнт розмноження, вихід кондиційного насіння, маса 1000 насінин, енергія проростання, лабораторна схожість насіння.

ANNOTATION

Rasputenko A. O. Yield properties and sowing qualities of winter rape seeds depending on agrotechnical measures of its cultivation under conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine. – Qualification scientific work on as a manuscript.

Thesis for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in the specialty 06.01.05 – Breeding and Seed Crowing (201 – Agricultural Sciences and Food). – Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS of Ukraine, Obroshyne, Pustomyty district, Iviv region – the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine, Tsentralne village, Myronivka district, Kyiv region, 2019.

The dissertation presents the results of studies on the formation of yields properties and sowing qualities of seeds of winter rape varieties from various institutions-originators depending on the presowing treatment with growth stimulant and microelements, timings, sowing methods, seeding rates and leaf application of growth regulator and microelements in different phases of plant development.

The structure of thesis is determined by logic of research, tasks and consists of an introduction, six chapters, conclusions to chapters, conclusions to thesis, recommendations for production, list of references and additions.

The first section of qualification work, called “Agrobiological features of winter rapeseed and production technology of high quality seeds”, presents an analysis of the current state of development of oilseed industry, proves the varietal composition and influence of various elements of growing technology and plant nutrition system on the yield and quality of winter rapeseed to ensure required production volumes of high

quality seeds. There are a few of the insufficiently studied points that deserve attention in the western Forest-Steppe Zone of Ukraine.

In the second section of the dissertation, “Conditions, material and methods of research,” the soil and climatic conditions of the western Forest–Steppe are described, the experimental schemes are presented, the methods of research, the characteristics of varieties and preparations under study are given.

In the third section “Yield and sowing qualities of winter rape seeds depending on timings, sowing methods and seeding rates” was established that on gray forest surface-gley soils, obtaining high yields of winter rape seeds is provided by the introduction of high-performance new varieties into production: Smaraht, Pehas, Solo, Stilutsa, high-quality seed material and effective technologies of their cultivation. The displacement of planting dates to late leads to the worst growth and development of plants at the time of autumn growing termination, less accumulation of carbohydrates in root neck, which reduces the percentage of overwintering plants by 1,6–2,2 %. In the spring-summer period of the culture development, the intensity of plant damage by diseases (alternarioz, fomoz) increases from optimal planting dates to late, the varieties Smaraht and Pehas are relatively resistant and Stilutsa and Solo, are more susceptible. The seed yield for late sowing date is lower compared with the optimal one by 0,26–0,34 t/ha, seed multiplication factor – 39–88 units, yield of conditioned seeds – 11,2–16,2 %, mass of 1000 seeds – 0,65–0,89 g, seed germination energy – 2–6 %, laboratory germination – 4–6 %. The highest seed yield for optimal sowing date was formed by Smaraht, Solo and Stilutsa varieties at usual row method (30 cm) with seeding rate of 0,8 mln. of viable seeds/ha – 4,60 t/ha, 4,47, 4,44 t/ha and wide-row one (45 cm) with rate of 1,0 mln. of viable seeds/ha – 4,60 t/ha, 4,50, 4,48 t/ha, Pehas variety at wide-row one (4,58 t/ha).

In the fourth section of thesis “The effect of pre-sowing treatment of winter rape seeds with growth stimulant and microfertilizers on process of its germination and formation of seed productivity indicators” was brighten up that the pre-sowing treatment of seeds with Vympel-K growth stimulator (500 g/t) and integrated micronutrient Oracle seed (1,0 l/t) reducing the toxic effect of insecticidal dressing agent Cruiser stimulated the development of shoots, which increased their growth power

by 0,31 g (mass of 100 shoots), germination energy and laboratory germination of seeds by 6 % and field germination by 13,9 % to control (without treatment). Under the influence of Oracul seed microfertilizer and due to the active substances of Vympel-K growth stimulator, which improved the assimilation of macro- and microelements, intensive growth and development of plants took place in the autumn period, which increased by: root length – 3,2 cm, leaf blade length – 11,6 cm, number of leaves is 1,7, the diameter of the root collar is 2,2 mm, its height above the soil level – 0,9 cm and air-dry mass of root – 0,97 g and plant – 2,4 g. The growth stimulator Vympel-K (500 g/t), micronutrient fertilizer Oracle seeds (1,0 l/t) and disinfectant Cruiser (3,0 l/t) positively influence on accumulation of sufficient (29,1 %) carbohydrate content in the root neck, which provided a high percentage of plants overwintering 91,3 % and reducing of diseases development by 5,8 % – peronosporoz, 9,3 % – alternarioz, 2,8 % – fomoz. On the background of mineral nutrition of plants – $N_{30}P_{135}K_{240} + N_{60}$ with renewed vegetation of plants + N_{60} – 2 weeks after the first feeding and pre-sowing seed treatment with seed disinfectants Cruiser (3,0 l/t) + Vympel-K growth stimulator (500 g/t) + microfertilizer Oracle seeds (1,0 l/t), the yield increase to control was 0,46 t/ha, to disinfectant – 0,36 t/ha. The effective combination of Cruiser (3,0 l/t) with growth stimulator Vympel (500 g/t) and Oracul seeds (1,0 l/t) in presowing treatment of seeds contributed to obtaining high sowing qualities of seeds: 1000 seeds mass – 4,52 g, seed germination energy – 90,6 %, laboratory germination – 98,3 %.

In the fifth section of thesis “Yield properties and sowing qualities of winter rape seeds depending on the out-roots application of growth regulator and helat forms of microelements” it is generalized that the use on winter rapeseed of growth regulator Vympel and micronutrients Oracul helat boric (1,5 l/ha) + Oracul sulphur activ (2,0 l/ha) in the phase of 4–6 leaves, contributed to good development of leaf rosette (8–9 leaves), root neck (1,3–1,5 cm), accumulation of high carbohydrate content (30,2–31,7 %). The leaf surface area grew by: 1,8–3,5 thous. m^2/ha (for autumn application of drugs), 4,7–8,2 thous. m^2/ha (in stalking phase), 7,2–10,2 thous. m^2/ha (large bud), accordingly the net productivity of photosynthesis by: 0,4–0,7 g/m^2 dry matter per day, 0,9–1,4 and 1,2–1,9 g/m^2 dry matter per day. The development of diseases on plants decreased: peronosporoz

by 0,5–3,5 % (for adding to the phase of 4–6 leaves), 2,1–2,5 % (stalking), 2,9–3,2 % (large bud) alternarioz, respectively, by 0,5–1,4 %, 2,7–4,0, 3,7–6,4 %; fomoz – 0,2–0,3 %, 0,7–1,5, 1,7–2,3 %. Under the influence of balanced nutrition of plants of winter rape: the main – macro elements ($N_{150}P_{135}K_{240}$) + additional – growth regulator Vympel (500 g/ha) and trace elements Oracul helat boric (1,5 l/ha) + Oracul sulphur activ (2,0 l/ha) in the phase of 4–6 leaves, seed yield was 3,61–3,85 t/ha, seed multiplication factor was 361–385 units, yield of conditioned seeds was 74,1–75,3%. With the same background and additional introduction of growth regulator Vympel (500 g/ha and 1000 g/ha) in stalking phase, the yield increased to 3,97–4,12 t/ha, multiplication factor – 397–412 units, yield of conditioned seeds – 77,1–79,2 %. Vympel growth regulator (1000 g/ha) and Oracul helat boric microfertilizer (1,5 l/ha) were introduced into the large bud phase, respectively 4,29–4,51 t/ha, 429–451 units, 80,6–86,1%. According to this variant, the indicators of sowing qualities of the formed seeds were high: 4,15–4,31g (mass of 1000 seeds), 87 % (germination energy), 98 % (laboratory germination).

In the sixth section of thesis “Economic evaluation of growing winter rape seeds dependence on the variety's response to agrotechnical measures of cultivation” – it was found that the optimal time for sowing contributed to high (136–145 %) profitability of seed production with wide-row sowing method, seeding rate of 1,0 mln of viable seeds/ha. For permissible and late this indicator decreased by 15–17 % and 22 %, respectively. Presowing treatment of seed with disinfectants Cruiser (3,0 l/t) with growth stimulator Vympel (500 g/t) and microfertilizer Oracle seeds (1,0 l/t) contributed to higher by 11,7 % production profitability compared to untreated and 12,9 % of the treated seeds. On the background of mineral nutrition of plants $N_{150}P_{135}K_{240}$ and application of growth regulator Vympel (500 g/ha) + microfertilizers Oracul helat boric (1,5 l/ha) + Oracul Sulphur activ (2,0 l/ha) in the phase of 4–6 leaves the profitability of seed production amounted to – 90,6 %; for application of growth regulator Vympel (1000 g/ha) at stalking – 100 %, in the large bud phase – Vympel (1000 g/ha) + Oracul helat boric (1,5 l/ha) – 86,7 %.

Key words: winter rape, variety, sowing time, sowing method, seeding rate, morphoregulator, microfertilizer, seed yield, multiplication factor, yield of conditioned

seeds, 1000 seed mass, germination energy, laboratory germination of seeds.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Волощук О. П., **Распутенко А. О.** Особливості осіннього розвитку рослин ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. Львів-Оброшино, 2018. Вип. 63. С. 38–48 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

2. Волощук О. П., Случак О. М., **Распутенко А. О.** Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. Львів-Оброшино, 2018. Вип. 64. С. 44–55 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 40 %).

Статті у закордонних фахових виданнях:

3. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., **Распутенко А. А.** Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов у технологии выращивания рапса озимого в западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. Горки, 2017. № 2. С. 83–86 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

4. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., **Распутенко А. А.** Использование физиологически активных препаратов у предпосевной обработке семян рапса озимого в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журнал. Тюмень, 2017. № 1 (36). С. 17–23 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

5. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., **Распутенко А. А.** Предпосевная обработка семян, как способ повышения посевных качеств рапса озимого в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Новосибирский государственный аграрный университет* : науч. журнал. Новосибирск, 2017. №1 (42). С. 24–29 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

6. Волощук А. П., Волощук И. С., Случак О. М., Корецкая М. И., **Распутенко А. А.** Влияние предпосевной обработки семян на перезимовку рапса озимого в условиях западной лесостепи Украины. *Земледелие и защита растений* : науч.-практ. журнал. Сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Минск, 2017. № 6 (115). С. 35–38 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

7. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Случак О. М., Герешко Г. С., **Распутенко А. А.** Влияние погодных факторов на полевую всхожесть семян рапса озимого зависимости от сроков, способов посева и норм высева в условиях Лесостепи Западной Украины. *Мичуринский агрономический вестник* : научно-теоретический и прикладной журнал. Мичуринск, 2018. № 1. С. 9–15 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 30 %).

Тези доповідей на конференціях:

8. **Распутенко А. О.** Урожайність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Львів-, с. Оброшино 16 листоп. 2016 р.). Львів-Оброшино : [Б. в.], 2016. С. 49–50.

9. **Распутенко А. О.** Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби й норм висіву насіння. *Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України* : Всеукраїнська наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (м. Дніпропетровськ 25–26 травня 2016 р.). Дніпропетровськ, 2016. С. 75–76.

10. **Распутенко А. О.** Посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Сучасні напрями селекції, технології вирощування та переробки олійних культур* : тези міжнар. наук. інтернет-конф. (м. Запоріжжя 16 листопада 2017 р.). Запоріжжя, 2017. С. 138–139.

11. **Распутенко А. О.** Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Житомир, 7–8 червня 2018 р.). Житомир : Рута, 2018. С. 139–143.

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації:

12. Волощук І. С., Роп Р. Ю., Случак О. М., **Распутенко А. О.** Технологія вирощування ріпаку озимого на насіння. *Наукові розробки науково-інноваційного центру Карпатського регіону НААН. Науково-інноваційний центр Карпатського регіону*. Львів : СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 27–28 (авторство 50 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

Рекомендації:

13. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Яцух К. І., Случак О. М., Герешко Г. С., Пристацька О. Н., **Распутенко А. О.** Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Лісостепу Західного. *Методичні рекомендації*. Оброшине : [Б. в.]. 2018. 30 с. (авторство 25 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання рекомендацій).

Монографії:

14. Волощук І. С., Волощук О. П., Роп Р. Ю., Глива В. В., Случак О. М., Пристацька О. Н., **Распутенко А. О.** Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України. Львів : Сполом, 2017. 212 с. (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання монографії, частка участі – 25 %).

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	16
РОЗДІЛ 1 АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНОГО НАСІННЯ (огляд наукової літератури)	22
1.1 Особливості формування продуктивності агрофітоценозів ріпаку озимого	23
1.2 Роль макро добрив в системі живлення культури	26
1.3 Ефективність застосування морфорегуляторів і мікродобрив у насінницькій технології вирощування ріпаку	29
Висновки до розділу 1	39
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу Західного	40
2.2 Особливості погодних умов у роки проведення досліджень	43
2.3 Характеристика ґрунту дослідних ділянок	47
2.4 Схеми дослідів та методика проведення досліджень	48
2.5 Характеристика сортів та препаратів	50
Висновки до розділу 2	56
РОЗДІЛ 3 УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ, СПОСОБІВ СІВБИ Й НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ.....	57
3.1 Польова схожість насіння	57
3.2 Розвиток рослин ріпаку озимого в осінній період	61
3.3 Перезимівля рослин	69
3.4 Розвиток хвороб	72

	14
3.5 Структура рослин перед збиранням урожаю	76
3.6 Показники насіннєвої продуктивності	80
3.7 Посівна якість насіння	87
3.8 Кореляційні зв'язки між елементами структури рослин	94
Висновки до розділу 3	97
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО СТИМУЛЯТОРОМ РОСТУ Й МІКРОДОБРИВАМИ НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ	101
4.1 Інтенсивність росту пагінців, лабораторна й польова схожість насіння	101
4.2 Особливості росту й розвитку рослин у осінній період	107
4.3 Вміст цукрів у кореневій шийці та перезимівля рослин	110
4.4 Розвиток хвороб рослин ріпаку озимого	115
4.5 Урожайність насіння	117
4.6 Посівні якості зібраного насіння	119
Висновки до розділу 4	122
РОЗДІЛ 5 ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ Й ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ ТА ХЕЛАТНИХ ФОРМ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ	125
5.1 Вплив регулятора росту й мікроелементів на ріст і розвиток рослин	125
5.2 Площа листкової поверхні та коефіцієнт чистої продуктивності фотосинтезу	127
5.3 Розвиток хвороб на рослинах	130
5.4 Урожайність насіння	131
5.5 Вихід насіння та його посівні якості	136
Висновки до розділу 5	140

РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ БАЗОВОГО НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РЕАКЦІЇ СОРТУ НА АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ	142
6.1 Економічна оцінка вирощування насіння за різних строків, способів сівби та норм висіву насіння	142
6.2 Економічна оцінка вирощування насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки протруйником, стимулятором росту й мікродобривами	145
6.3 Економічна оцінка вирощування насіння ріпаку озимого залежно від листового застосування регулятора росту й мікродобрив	147
6.4 Результати виробничої перевірки й впровадження	148
Висновки до розділу 6	149
ВИСНОВКИ	151
ПРОПОЗИЦІЇ	154
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	155
ДОДАТКИ	174

ВСТУП

Озимий ріпак – універсальна агроекологічна культура, яка за комплексом показників сприятливо впливає на ґрунт поліпшуючи його структуру, значно пригнічує бур'яни, знижує ураженість зернових колосових кореневими гнилями та іншими хворобами.

Ця культура відома ще за 4 тис. років до н. е., оскільки є джерелом зелених кормів і відновлення родючості ґрунту, прекрасна сировина для виробництва біопалива, насіння якої містить 38–50 % олії, 16–29 % - білка, 6–7 % – клітковини, 24–26 % - безазотистих екстрактивних речовин і посідає третє місце з-поміж олійних культур. Її вирощують більш ніж у 30 країнах світу, посіви якої займають 30 млн га, або 10,5 % всіх площ олійних культур. У Європі ріпак займає біля 4 млн га, зокрема в Німеччині 10–11 % – загальних посівних площ.

Актуальність теми. У сучасних умовах господарювання зростає роль сорту, насінневого матеріалу високих генерацій та ефективних технологій вирощування, які б сприяли інноваційному забезпеченню виконання програми «Оліє – жировий комплекс 2020 рр.», поповнюючи ресурси рослинної олії на харчові й технічні цілі, а тваринництво – кормовим білком. Виробництво олійних культур в Україні зорієнтовано переважно на соняшник, як основну сировину для промислового виробництва, однак ріпак залишається ринково привабливою культурою, на яку постійно зростає попит. Нестабільність виробництва насіння даної культури підтверджена даними, що в 2013 р. площа посіву ріпаку становила 996 тис. га, валовий збір – 2352 тис. т, урожайність – 2,36 т/га, у 2016 р. – ці показники знизилися до 449,0 тис. га, 1154 тис. т, незначно зросла врожайність 2,57 т/га (Джерело: держстатслужба України, 2017 р.).

Подальше виробництво даної культури повинно відбуватися не шляхом розширення посівних площ, а за рахунок впровадження нових, більш продуктивних сортів вітчизняної селекції та за достатнього наукового обґрунтування процесів формування продуктивності генотипів під впливом

регіонального розміщення посівів, погодних факторів та агротехнологій, що забезпечить високу реалізацію їх генетичного потенціалу, дасть можливість виробити необхідну кількість високоякісного насінневого матеріалу для господарств різних організаційно-правових форм. Дані питання є актуальними як з агробіологічної точки зору, так і економічних показників, особливо в зоні концентрованого вирощування ріпаку озимого Західного Лісостепу, що й обумовило тему дисертаційних досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота була складовою тематичного плану лабораторії насіннезнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН і виконана впродовж 2015–2018 рр., відповідно з програмою наукових досліджень до НДР Олійні культури «Теоретичні основи селекції сортів і гібридів олійних культур, науково-методичні засади насінництва та технологій їх виробництва», за завданням 15.02.04.11.П «Удосконалити елементи сортової агротехніки озимого ріпаку в умовах західного регіону» (номер державної реєстрації 0116U001308).

Мета і завдання дослідження полягали в теоретичному обґрунтуванні та розробці методичних положень формування насінневої продуктивності 4,5–5,0 т/га, високих посівних якостей насіння сортів ріпаку озимого різного екологічного типу залежно від строків, способів сівби, норм висіву насіння та різних систем кореневого й позакореневого живлення рослин у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети потрібно було розв'язати такі завдання:

- визначити вплив строків, способів сівби, норм висіву, мікродобрив і стимуляторів росту на стійкість сортів до ураження рослин хворобами;
- обґрунтувати реалізацію насінневої продуктивності й посівних якостей сортів залежно від їх реакції на строки, способи сівби, норми висіву насіння та погодні фактори;
- дослідити ефективність застосування протруйника Круїзер, стимулятора росту Вимпел-К, мікродобрива Оракул насіння у передпосівній

обробці насіння та виявити вплив на інтенсивність росту пагінців, енергію проростання, лабораторну й польову схожість насіння, накопичення цукрів у кореневій шийці, інтенсивність росту, розвитку рослин та перезимівлю;

– удосконалити систему кореневого живлення рослин із застосуванням макродобрих і позакореневого – регулятора росту й халатних форм мікродобрих, яка забезпечить високі показники продуктивності насіння (урожайність насіння, коефіцієнт розмноження, вихід кондиційного насіння, масу 1000 насінин, енергію проростання, лабораторну схожість);

– встановити кореляційні зв'язки між елементами структури врожаю і показниками насінневої продуктивності сортів;

– визначити економічну ефективність виробництва насіння сортів ріпаку озимого за досліджуваних елементів технологій.

Об'єкт дослідження. Процес формування насінневої продуктивності й посівних якостей насіння сортів ріпаку озимого різних установ-оригінацій залежно від строків, способів сівби, норм висіву насіння та системи живлення рослин у ґрунтово-кліматичних умовах зони Західного Лісостепу України.

Предмет дослідження. Урожайність та посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від біологічних особливостей сорту реагувати на досліджувані агрозаходи та гідротермічні показники.

Методи дослідження. Загальнонаукові: робоча гіпотеза – для вибору напрямів наукових досліджень, дослід, спостереження, аналіз; спеціальні: польовий, лабораторний, метод морфологічного аналізу; математико-статистичні – кореляційний, варіаційний, дисперсійний, які здійснювали використанням комп'ютерних програм «Microsoft Office Excel» та «Statistica 6.0».

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що:

вперше в зоні концентрованого вирощування ріпаку озимого Західного Лісостепу:

– науково обґрунтовано адаптивний і продуктивний потенціал ріпаку озимого нових сортів різного екологічного типу: Смарагд, Пегас, Соло, Стілуца залежно від їх реакції на строки, способи сівби, норми висіву насіння та

визначено найпродуктивніші з них для впровадження в сільськогосподарське виробництво регіону;

– досліджено ефективність передпосівної обробки насіння інсектицидним протруйником Круїзер (3,0л/т) з стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) та мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) і встановлено їх вплив на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин в осінній період, накопичення цукрів у кореневій шийці, перезимівлю рослин, стійкість рослин до хвороб та урожайність;

– удосконалено оптимальну систему кореневого ($N_{150}P_{135}K_{240}$ д.р.) і позакореневого живлення рослин ріпаку озимого за поєднання регулятора росту Вимпел (500 г/га) із мікродобривами Оракул хелат бору (1,5 л/га) та Оракул сірка актив (2,0 л/га) за осіннього внесення в фазу 4–6 листків та Вимпел (1,0 кг/га) з Оракул хелат бору (1,5 л/га) за весняного у фазу великого бутона, яка забезпечила вищі показники насінневої продуктивності (урожайність – 0,92–1,01 т/га, коефіцієнт розмноження – 101 одиниць, вихід кондиційного насіння – 15,2 %, масу 1000 насінин – 0,71 г, енергію проростання – 7 %, лабораторну схожість – 6 %);

– визначено економічну оцінку досліджуваним агрозаходам та системі живлення рослин ріпаку озимого.

Удосконалено підходи щодо: сортової технології вирощування ріпаку озимого, яка забезпечує урожайність насіння 4,5–5,0 т/га з високими посівними якостями.

Набули подальшого розвитку: наукові положення щодо трактування кореляційних зв'язків між елементами структури врожаю і показниками насінневої продуктивності й посівних якостей насіння ріпаку озимого.

Практичне значення одержаних результатів. У результаті досліджень удосконалено сортову технологію вирощування ріпаку озимого за рахунок нових високопродуктивних сортів, строків і способів їх сівби, норм висіву насіння, системи живлення рослин, яка включає основне внесення макродобрив і додаткове мікродобрив у позакореновому підживленні рослин у різні фази розвитку та передпосівну обробку насіння стимуляторами росту, що забезпечує стабільну урожайність насіння 4,5–5,0 т/га з високими посівними якостями.

Наукові положення та розробки дисертаційної роботи відображено в монографії «Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України» (2017 р.) та рекомендаціях «Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Лісостепу Західного» (2018 р.).

Виробничу перевірку оптимізованої технології вирощування і впровадження сортів ріпаку озимого здійснено в державному підприємстві дослідному господарстві «Радехівське» Радехівського району Львівської області на площі 40 га, економічний ефект становив 5,5 тис. грн/га.

Особистий внесок здобувача. Автор провів інформаційний пошук, аналіз і оцінку джерел наукової літератури, визначив мету та завдання досліджень, виконав польові й лабораторні досліди, сформулював основні положення дисертаційної роботи, здійснив узагальнення одержаних результатів, забезпечив впровадження найкращих сортів та досліджених агрозаходів у виробництво.

Частка особистої участі дисертанта в публікаціях із співавторами становить 25–100 %.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати досліджень оприлюднені на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 16 листопада 2016 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України» (м. Дніпропетровськ, 25–26 травня 2016 р.), Міжнародній науковій інтернет-конференції «Сучасні напрями селекції, технології вирощування та переробки олійних культур» (м. Запоріжжя, 16 листопада 2017 р.), Міжнародній науково-практичній конференції "Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення" (м. Житомир, 7–8 червня 2018 р.), засіданнях методичних комісій і вчених рад Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине, 2016–2018 рр.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 14 наукових праць, зокрема: сім статей – у фахових виданнях, у т.ч. п'ять – в зарубіжних періодичних

виданнях, чотири – тез доповідей науково-практичних конференцій, одні – рекомендації, одна – монографія.

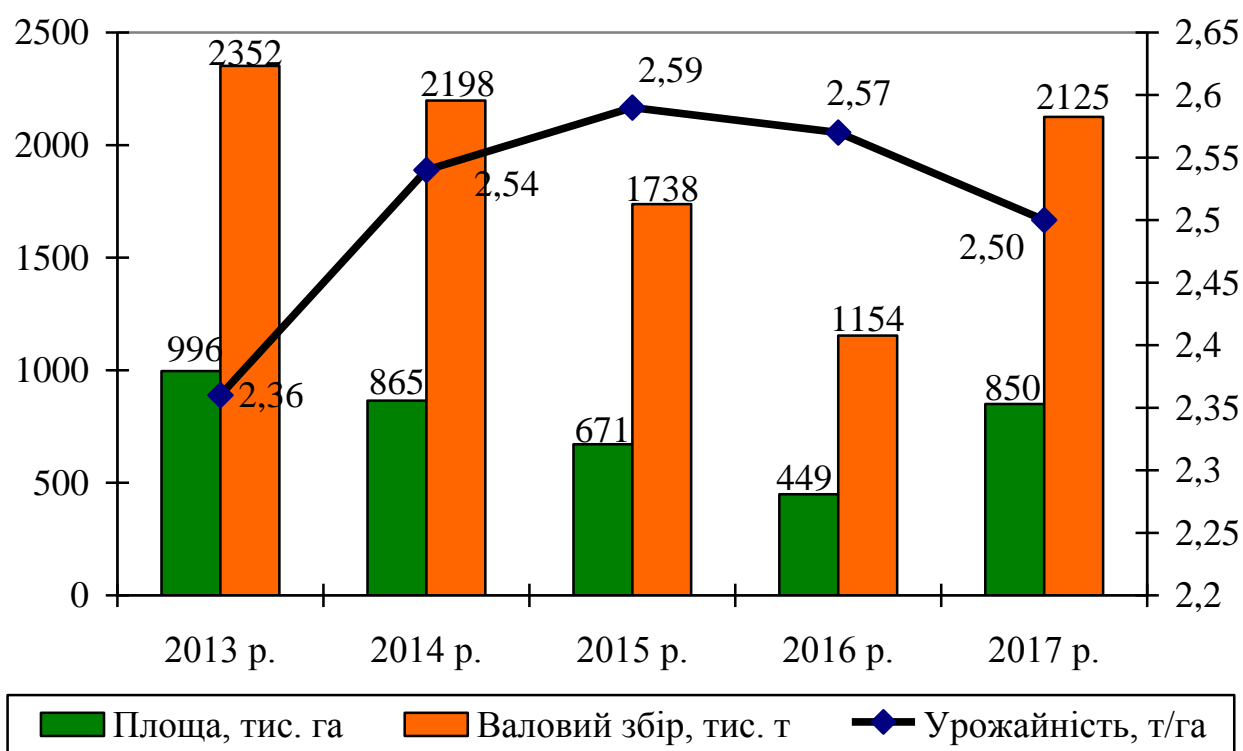
Структура та обсяг дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 255 сторінках комп'ютерного набору, з них 154 – основного тексту. Робота містить вступ, шість розділів, висновки, рекомендації та список використаних джерел, що налічує 195 найменувань, зокрема 41 – зарубіжного видання, включає 45 таблиць, 9 рисунків, 78 додатків.

РОЗДІЛ 1

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНОГО НАСІННЯ

(огляд наукової літератури)

За обсягами виробництва олійних культур в Україні ріпак поступається соняшнику та соєвим бобам. Нестабільність виробництва насіння даної культури підтверджена даними Держстат служби України, якщо у 2013 р. площа посіву ріпаку становила 996 тис.га, валовий збір – 2352 тис. т, урожайність – 2,36 т/га, то у 2016 дані показники знизилися до 449,0 тис.га, 1154 тис.т і незначно зросла урожайність до 2,57 т/га (рис.1.1).



Джерело: Держстатслужба України, 2017 рік

Рис. 1.1 Динаміка виробництва ріпаку в Україні

Частка озимого ріпаку в структурі посівних площ культури становить 91 % (2016 р.) Найбільші площі були зосереджені у Хмельницькій (43,1 тис. га), Тернопільській (40,1), Одеській (36,9), Львівській (35,5), Вінницькій (34,1 тис. га)

областях; ярим — Львівській (8,6 тис. га), Тернопільській (4,0 тис. га). Основними виробниками даної культури є сільськогосподарські підприємства, які забезпечують понад 97 % валового збору.

1.1 Особливості формування продуктивності агрофітоценозів ріпаку озимого

Дослідженнями вчених встановлено, а практикою підтверджено, що на формування урожайності насіння ріпаку озимого високих посівних якостей впливають як погодні чинники в роки вирощування, так і ряд агротехнічних заходів [1–5]. Лише за оптимальних умов та високої культури землеробства сорти можуть реалізувати свій генетично закладений потенціал [6–10].

Найбільш важливими з агротехнічних заходів є строки, способи сівби та норми висіву насіння які впливають на густоту рослин на одиниці площі, ріст і розвиток в осінній період, ураження хворобами, перезимівлю, а в кінцевому результаті на продуктивність, оскільки всі генеративні органи закладаються на ранніх етапах розвитку [11–15].

Від строків сівби залежить процес диференціації (фаза розетки 6–8 листків), тому чим більше часу для закладки квіткових і пазушних бруньок, які формуються на верхівці кореневої шийки (конусі наростання), тим більша ймовірність хорошого процесу формування врожаю [16–20].

Біля 70 % урожайності ріпаку озимого визначається його розвитком до настання періоду зимового спокою. Ранній строк сівби ріпаку озимого сприяє диференціації органів і підвищує їх здатність до регенерації, що призводить до переростання, а це знижує зимостійкість. Оптимальним – вважається такий строк за якого рослини до припинення осінньої вегетації досягають віку 100–105 діб із сумою температур 600–800 °С. За такого віку рослини перезимовують у фазі розетки 6–10 листків, висотою – 10–15 см, з діаметром кореневої шийки – 0,8–1,0 см та її винесенням над поверхнею ґрунту – 2,5–3,0 см. За пізніх термінів сівби ріст і розвиток рослин є нижчим, тому виникає загроза вимерзання посівів та зменшується їх продуктивність [21–22].

За даними О. Полякова тривалість між сівбою і початком періоду з температурами повітря нижче 2 °С визначає рівень реальної і потенційної врожайності, зокрема до 95 діб – низька, 70–80 %; 95–100 діб – середня, 80–90 %; 106–115 діб – висока, 90–100 % і більше 115 діб – дуже висока, 100–110 % [27].

За даними Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В. в умовах зрошуваних умовах Південного Степу України для отримання високоякісного кондиційного насіння ріпаку озимого в межах 2,07–2,13 т/га, умовно чистого прибутку 48,3–50,0 тис. грн/га з рівнем рентабельності 737–759 % рекомендується проводити сівбу сортів Антарія та Анна в оптимальний строк – I декада вересня за норми висіву 1,1 млн шт/га. Сорти Сенатор Люкс та Черемош, для отримання кондиційного насіння з урожайністю 1,78–1,79 т/га, необхідно висівати в кінці першої та на початку другої декади вересня з нормою висіву 1,1 млн шт./га, так як посіви цих сортів мають тенденцію до переростання. За пізніх строків сівби, для отримання кондиційного насіння та високої рентабельності виробництва, висівати сорти Антарія та Анна, які найменше реагують на строки сівби та норми висіву [28].

Дослідниками Гусєв М. Г., Коковіхін С.В., Пелєх І. Я. [29] та Маслак О. [30] встановлено, що в посушливих умовах ранні посіви мають перевагу над пізніми та оптимальними строками сівби за врожайністю насіння.

У зоні недостатнього зволоження С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитрошак вважають, що строки сівби повинні припадати на останню декаду серпня – першу вересня [31].

Висока генеративна здатність оптимального строку сівби доведена дослідженнями проведеними на експериментальній станції Вільфсхаген (Німеччина) яка вказує, що запізнення з сівбою на 16 діб знижує врожайність насіння ріпаку озимого на 17 %. При необхідності сівби в пізній строк рекомендується висівати сорти інтенсивного типу [32].

Дослідженнями Ю. В. Шелестова, В. К. Вдовиченко встановлено, що найбільш сприятливі умови для формування врожаю і його олійності були створені за сівби ріпаку озимого в ранні строки (28 серпня – 1 вересня) [33].

Для різних зон вирощування ріпаку озимого встановлено строки сівби, які залежать від наявності вологи в ґрунті і можуть зміщуватися на 4–6 діб у ту чи

іншу сторону, зокрема: для зони Полісся оптимальними є 1–5 серпня, Лісостепу – 5–10 серпня, центрального Степу–10–15 серпня, північного Степу 20–25 серпня.

Вітчизняна селекція спрямовує зусилля на створення сортів й гібридів ріпаку озимого, які б забезпечували високі адаптивні властивості в широкому спектрі стресових факторів зовнішнього середовища конкретної зони вирощування. Кожний генотип має свій спадково зумовлений генетичний потенціал продуктивності, який характеризується поєднанням комплексу морфо-агробіологічних ознак і властивостей, і може повністю реалізуватися лише тоді, коли агроекологічні умови в найбільшій мірі відповідають цим властивостям [34].

Формування максимально можливого врожаю забезпечується як системою агротехнологічних заходів по створенню оптимальних умов для росту й розвитку рослин, так і правильним розміщенням сортів і гібридів у відповідних зонах та найповнішим використанням їхніх адаптивних властивостей [35–36].

За вирощування ріпаку озимого можна застосовувати різні способи сівби. Оптимальною шириною міжряддя є 15 або 30 см (звичайно-рядковий спосіб сівби), у насінницьких посівах – 45–70 см (широкорядний) [37–41]. Спосіб сівби залежить від типу сівалки, яку використовують. Ріпак можна сіяти різними сівалками: зерно-трав'яними (СЗТ–3,6), лляною (СЗЛ–3,6), буряковою (ССТ–12Б). Краще використовувати спеціальні ріпаківі (СПР–6) сівалки, добре зарекомендували себе на сівбі ріпаку сівалки "Містраль 6000", СПУ-6Д, ACCORD, "Клен 6", Кляйне.

Залежно від типу сівалки відстань між рядками може становити 7,5 см, 12, 15, 30, 45 см. За даними Прикарпатської СДС Інституту СГ Карпатського регіону НААН вищі врожаї забезпечують способи сівби з міжряддями 7,5 см, 12 і 15 см.

Необґрунтоване підвищення норми висіву спричинює внутрішньовидову конкуренцію, внаслідок чого рослини витягуються, а точка росту і коренева шийка виноситься над поверхнею ґрунту на 5–10 см. Особливо це характерно для ранніх строків сівби. Проте переростання рослин не призводить до загибелі, якщо точка росту знаходиться низько – 1 см над поверхнею ґрунту, це можливо лише при менших (3–4 кг/га) нормах висіву [42–49].

За густотою рослин на 1 м² можна прогнозувати майбутній врожай. За густоти рослин ріпаку озимого 35–45 шт/м² можна одержати урожайність насіння 3–4 т/га, більше як 50 шт/м² – 2,5–3,5 т/га, а за 18–25 шт/м² – 1,5–2,5 т/га [50].

У осінній період оптимальною густотою стояння рослин, яка забезпечує біологічний розвиток культури, її перезимівлю та продуктивність є 80–100 росл./м². Для створення такої густоти рослин норма висіву повинна бути в межах 0,9–1,2 млн схож. нас./га, або 4–6 кг/га [51].

1.2 Роль макро добрив в системі живлення культури

Оптимізація умов живлення в конкретній агрокліматичній зоні є однією з найважливіших складових технології вирощування ріпаку озимого. Орієнтовно 15–25 % елементів живлення (залежно від рівня врожайності) ріпак може засвоїти з ґрунтових запасів, решту потреби забезпечують мінеральними добривами [52].

Для одержання стабільно високих врожаїв ріпаку озимого ґрунти повинні відповідати таким агрохімічним вимогам, нижньою межею яких є: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 1,5 %, кислотність ґрунту (рН сольове) – 5,5, вміст (мг/кг ґрунту) лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 100, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 50, обмінного калію (за Кірсановим) – 100, сума ввібраних основ (Са + Mg) – 20 мг-екв/100 г ґрунту, гранулометричний склад – легко- і середньо суглинковий [53, 54].

Ріпак є азотофільною культурою з подовженим періодом споживання цього елемента, тому роздільне внесення азотних добрив гарантує рослинам своєчасне їх забезпечення. Внесення азоту до сівби або восени в підживлення у кількості 30–40 кг/га д. р. доцільне: після зернових злакових попередників, якщо після попередника в ґрунті лишилося менше 30 кг/га азоту, приорана велика кількість соломи (обов'язкове внесення), незадовільна структура ґрунту, шкідники пошкодили сходи ріпаку. Пізніше, ніж у фазі 4–5 листків, застосування азоту збільшує кількість води у тканинах, перешкоджає нормальному процесу загартування рослин [55].

Норма азоту в основне внесення визначається за матеріалами ґрунтового обстеження і встановлюється з таким розрахунком, щоб забезпечити утворення добре розвиненої розетки листя до настання зимового спокою, виключити надмірне витягування стебла [56].

Можливе позакореневе внесення азоту навесні у вигляді карбаміду, оскільки ріпак менш схильний до опіків ніж зернові яке проводиться методом обприскування у фазі стеблуння та у фазі бутонізації рослин і не рекомендується у фазі цвітіння. Нестача азоту навесні призводить до: швидкого росту навесні головного пагона, зменшення кількості бокових гілок, більш раннього цвітіння й скорочення його тривалості, зменшення кількості стручків, різкого зниження продуктивності посівів [57].

На ґрунтах із високою родючістю азотні добрива під озимий ріпак восени зазвичай не вносять. Азотні добрива вносять поетапно: 20 % – перед сівбою, 50 % – на початку весняної вегетації, 30 % – через 20–30 днів після цього. Азот ріпаку особливо необхідний також під час росту генеративних органів і формування зерна. Важливим є також підживлення рослин у фазу цвітіння, яке сприяє росту стручків і маси насіння [58].

Восени на формування листкової розетки 8–10 листків, кореневища 8–10 см, кореневої шийки 8–10 мм, накопичення достатньої для перезимівлі кількості вуглеводів та інших пластичних речовин, ріпак озимий споживає: 30 % - азоту, 10 % - фосфору, 20 % - калію (у перші 4–6 тижнів після сходів), 25 % - сірки, 15 % - магнію, 25 % - бору від їх загальної потреби [59].

Фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи, кращому засвоєнню азотних добрив, підвищують зимостійкість, насінневу продуктивність, забезпечують правильний розвиток розетки, зменшують ризик вилягання посівів, прискорюють досягання [60].

Калійні добрива підвищують стійкість до вилягання, ураження хворобами, зимостійкість, збільшують кількість насіння на рослині і масу 1000 насінин. Сприяють синтезу та акумуляції вуглеводів, тому мають значний вплив на продуктивність рослин. Ріпак озимий належить до калієлюбних рослин. З усієї

кількості калію, який потрібен ріпаку озимому, 35–40 % засвоюється вже восени, причому значна частина в перші 1,0–1,5 місяці після сходів [61, 62].

Значення калію в житті рослин багатогранне. Він сприяє нормальному проходженню фотосинтезу, посилюючи відтік вуглеводів із пластинки листа в інші органи, а також синтезу та нагромадження в рослинах деяких вітамінів (рибофлавіну, тіаміну). Цей елемент, хоч і не входить у ферменти, зате активує їх роботу збільшуючи обводненість колоїдів протоплазми, поліпшує осмотичний тиск клітинного соку, що посилює зимостійкість вирощуваних культур [63].

З усієї кількості калію, який потрібен ріпаку озимому, 35–40 % засвоюється вже восени, причому значна частина в перші 1–1,5 місяці після сходів. Оптимізація його калійного живлення сприяє підвищенню урожайності насіння на 2–3 ц/га і вмісту в ньому олії на 8–10 % [64].

Відомо, що фосфор і калій є малорухомими елементами і не втрачаються з орного шару лише можуть переходити із легкорозчинних сполук у важкорозчинні. Рослина використовує фосфор переважно у формах фосфорної і пірофосфорної кислот та органічних сполук [65].

Повну норму фосфорно-калійних добрив найкраще вносити після збирання попередника під основний обробіток ґрунту. Найкраща форма з азотних добрив це аміачна селітра, з фосфорних – суперфосфат простий, а з калійних – безхлорні добрива (калій магнезія і каліймаг), до складу яких входить сірка [66].

Метаболізм фосфатів у рослині залежить від багатьох факторів, олійні культури в цьому відношенні ближчі до злакових. У загальному фосфор у рослині виконує важливі функції через включення в складні сполуки, перш за все АТФ, він безпосередньо впливає на направленість і інтенсивність розвитку рослин, а в кінцевому підсумку на їх продуктивність [67, 68].

Потреба в забезпеченні доступним фосфором у ранні фази розвитку особливо помітна у дрібнонасінних культур, зокрема ріпаку. У перші періоди росту він засвоює фосфати більш інтенсивно, ніж у наступних фазах і нестача доступного фосфору в цей час надзвичайно негативно позначається на рослинах, коли засвоювана здатність кореневої системи ще досить ослаблена. Фосфорне голодування створює такий депресивний ефект, що його часто неможливо

побороти наступним достатнім фосфорним живленням. Фосфорне голодування виявляється у своєрідному червонувато-фіолетовому забарвленні листя. За нормального фосфорного живлення прискорюється ріст і розвиток рослин, поліпшується утворення та репродуктивна діяльність органів, зростає урожайність товарної продукції. Фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи, кращому засвоєнню азотних добрив, підвищують зимостійкість, насінневу продуктивність, забезпечують правильний розвиток розетки, зменшують ризик вилягання посівів, прискорюють досягання [69, 70].

Зазначені вище елементи по-різному засвоює коренева система протягом вегетації. За даними М. І. Абрамика ріпак озимий в осінній період засвоює 20 % азоту, 10 % – фосфору, 20 % – калію і 10 % – сірки, у весняний і літній періоди, відповідно 67, 70, 80 і 65 % та азоту – 13, фосфору – 20, сірки – 25 [71].

Літературних даних з питань удобрення ріпаку озимого мало, більшість авторів надають перевагу розрахункам удобрення, виходячи з виносу елементів живлення урожаєм на одиницю продукції, при цьому враховують рівень родючості ґрунту та вплив попередника [72–76].

У живленні ріпаку озимого важливу роль відіграють бактеріальні препарати, які широко застосовуються у технологіях вирощування і являються концентратами симбіотичних, або асоціативних штамів бактерій які живуть в зоні кореневої системи, засвоюючи і віддаючи рослинам азот повітря та розчиняючи мінеральні сполуки фосфору [77, 78].

Пошук агрономічно цінних штамів мікроорганізмів, спроможних здійснювати ефективну азотфіксацію і трансформувати важкорозчинні органічні й мінеральні сполуки фосфору у форми, що легко засвоюються рослинами, й створення на їх основі мікробних препаратів [79–83].

1.3 Ефективність застосування морфорегуляторів і мікродобрив у насінницькій технології вирощування ріпаку

Елементи вміст яких у живому організмі не перевищує 1×10^{-3} % відносяться за В. І. Вернадським і А. П. Виноградовим до мікроелементів. За підвищеною

потребою до них рослини поділяються на кілька біологічних груп, зокрема бобові – молібден і кобальт; зернові – марганець; кукурудза – цинк; цукровий буряк – бор; соняшник – бор і мідь; ріпак – бор і марганець. Вміст мікроелементів у рослинах, їх вплив на ріст, розвиток, кількісну й якісну продуктивність с.-г. культур визначається їх вмістом у ґрунтах, який в свою чергу обумовлений факторами ґрунтоутворення, що визначають процеси розчинності й осадження речовин, міграції, акумуляції й перерозподілу мікроелементів у ґрунтовому профілі. Від цього залежить відповідний склад мікроелементів і їхній розподіл у генеративних горизонтах у кожного типу ґрунту. Однак із ґрунту рослини засвоюють незначну їх кількість, які знаходяться в рухомій легкодоступній формі, а недоступні валові запаси можуть бути доступними лише після проходження складних мікробіологічних процесів з участю гумінових кислот та корневих виділень. Тому валовий вміст мікроелементів не відображає реальної картини забезпечення рослин мікроелементами. Мікроелементи у формі неорганічних солей доступні для рослин в дуже малих кількостях і переважно на кислих ґрунтах, лише молібден, засвоюється рослинами на слабо лужних ґрунтах [84].

Багато мікроелементів безпосередньо входять до складу окислювально-відновлювальних ферментів, які відіграють важливу фізіологічну роль у житті рослин, впливаючи на обмін речовин, стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища (високих, низьких температур, нестачі вологи) до різних шкідників і хвороб [85].

Порогові концентрації мікроелементів у ґрунтах (табл. 1.1), згідно яких можливе виділення регіонів, де може проявлятися їх порогові дії для людини, тварин і рослин була встановлена В. В. Ковальським і Г. А. Андріановою [86]. Перша спроба групування ґрунтів за валовим вмістом і вмістом рухомих форм кількох, найбільш поширених, була зроблена Інститутом фізіології рослин під керівництвом академіка П. В. Власюка [87].

У зоні Лісостепу головними ґрунтоутворними породами є леси різного гранулометричного складу: легко-, середньо-, важкосуглинкові та глинисті, хоча у заплавах річок переважають піщані відклади. Вміст більшості мікроелементів (Zn,

Cu, Co, Mo, Cr, Y, Ni, B, Si) у ґрунтах закономірно підвищується від Полісся до Лісостепу й Степу, як виключення відмічено зменшення Fe і Ti [88].

У виробничій практиці недостатньо приділяється уваги мікроелементам у живленні рослин, що не забезпечує формування високого врожаю та його якості.

Таблиця 1.1

Порогові концентрації мікроелементів у ґрунтах, мг/кг

Хімічний елемент	Пороговий вміст, до:		
	нижній	оптимальний	верхній
Cu	6–15	15–60	60
Co	2–7	7–30	30
Zn	30	30–70	70
Mn	400	400–3000	3000
Mo	1,5	1,5–4,0	4,0
Sr	–	0–60	60–100
B	3–6	6–30	30

Важливість бору для ріпаку важко переоцінити. Цей біогенний елемент впливає на перебіг низки фізіологічних процесів, таких як поділ клітин, транспортування цукру зі старих листків до молодих рослинних органів у процесі їхнього росту, підвищення фертильності пилку, вплив на утворення генеративних органів рослини, підвищення посухостійкості. Нестача бору в осінній період часто супроводжується утворенням «дуплистості» кореня в озимого ріпаку. Рослини, які мають у корені порожнину, швидше промерзають, а відтак менш морозостійкі. Крім того, дефіцит бору спричинює зменшення кількості в клітинах рослини вуглеводів, білків та інших сухих речовин, що здатні понижувати температуру замерзання. За виявлення таких симптомів борного голодування внесення борвмісних препаратів не зменшує «дуплистості» кореня, а тільки зупиняє його збільшення. Симптоми борного голодування можна спостерігати і на ґрунтах із добрим забезпеченням бору. Як свідчать дані низки науковців, рівень засвоювання бору корінням рослин із ґрунту становить 1–3 % наявної кількості, оскільки бор в ґрунті міститься у недоступних формах. Погіршується

поглинання бору також на лужних ґрунтах та після проведення вапнування. Обмежують засвоєння бору і посушливі погодні умови серпня та вересня. Бор у ґрунті рухомий в різному інтервалі рН, він мігрує як у кислому, так і в лужному середовищі. Середній вміст бору в ґрунтах Полісся становить 8 мг/кг ґрунту, Лісостепу – 12–18 мг/кг ґрунту [89].

Потреба у цьому мікроелементі у 5 разів більша ніж у зернових культур і даний елемент потрібний рослинам на протязі всього періоду вегетації.

Озимий ріпак поглинає близько 25 % бору восени, а решту – навесні у фазі диференціації бруньок. Якщо в ґрунті обмаль бору, рослини ріпаку із запізненням виходять із фази розетки, у них уповільнюється ріст, молоде листя світло-зеленого кольору, краї листкових пластинок скручуватимуться, на старих листках з'являються плями червоного або червоно-фіолетового кольору [90–94].

Нестача бору призводить до зменшення кількості стручків і насіння в стручках, гальмування росту рослин, відмирання точок росту. На слабо забезпечених цим елементом ґрунтах урожайність після внесення бору зростає на 0,2–0,5 т/га. Бор вносять, коли його менше 0,3 мг/кг сухого ґрунту і обов'язковим є до застосування на кислих ґрунтах, оскільки потребує 300–600 г бору на 1 га. Усувається його нестача внесенням борного суперфосфату (0,2–0,4 т/га), борної кислоти (2,3 кг/га, розчинених в 400 л води) [95].

Мікродобрива, що містять бор в органомінеральній формі, є більш доступними для рослин і здатні в меншій дозі забезпечити більшу прибавку урожайності насіння озимого ріпаку [96, 97].

За даними Л. А. Булавина використання мікродобрива Еколист моно-бор (містить 11 % бору в органо-мінеральній формі) у фазі стеблування збільшувало показник урожайності ріпаку озимого в середньому за два роки досліджень (2011–2012 рр.) на 1,19 т/га, або 8,6 %. Також було встановлено, що незалежно від погодних умов, які склалися у період вегетації, приріст урожайності насіння від одноразового застосування мікродобрива був більшим за використання у фазі бутонізації рослин [98].

При вирощуванні ріпаку важливе значення має забезпечення магнієм. Особливо зростає потреба у магнії при формуванні врожайності вище 2 т/га і

становить 30–50 кг/га д. р. Існує прямий кореляційний зв'язок між оптимальною кількістю магнію у ріпаку та вмістом олії і урожайністю цієї культури. Магній бере безпосередню участь у синтезі АТФ-носія енергії в рослинах, восени сприяє транспортуванню вуглеводів з листя до коренів, внаслідок чого формується потужніша коренева система, підвищується вміст олії в насінні. Симптомами нестачі магнію є жилкуватий хлороз (мармуровість) листків ріпаку. У пізніші фази розвитку листя набуває червоного, потім коричневого забарвлення і згодом відмирає. В разі гострої нестачі магнію проводять позакореневе підживлення у період від великого бутона до повного цвітіння. Особливо зростає потреба у магнії при формуванні врожайності вище 2,0 т/га, вона становить 30–50 кг/га д.р. Існує прямий кореляційний зв'язок між оптимальною кількістю магнію у ріпаку та вмістом олії й урожайністю цієї культури. Восени сприяє транспортуванню вуглеводів з листя до коренів, внаслідок чого формується потужніша коренева система. підвищується вміст олії в насінні [99].

За рівнем засвоєння рослинами сірка ріпак озимий займає четверте місце після азоту, калію і фосфору, найбільше її засвоєння до фази цвітіння. Цей мікроелемент входить до складу майже всіх білків і бере участь у деяких окисно-відновних процесах. Сірковмісні органічні речовини підтримують нормальний хід поділу клітин і ріст молодих тканин, впливають на вміст хлорофілу в листках. Особливо зростає значення цього елемента при формуванні високого врожаю. Потреба в цьому елементі в 3–5 раз більша, ніж у зернових культур, а по виносу на одиницю продукції сірка наближається до виносу фосфору. Середній урожай ріпаку озимого виносять 40–80 кг сірки з 1 га. Норма внесення на ґрунтах легких за гранулометричним складом становить 50–60 кг/га, а на середніх і важко суглинкових – 60–90 кг/га [100].

Сірка входить до складу амінокислот, жирних кислот, вітамінів, бере участь у формуванні хлорофілу. За її нестачі гальмується синтез білка, сповільнюється ріст рослин, зменшується кількість стручків на рослині і насіння в стручках, погіршується якість насіння через зниження вмісту олії. Вона не зв'язується з частинками ґрунту і подібно до азоту може вимиватися, особливо на легких, бідних на гумус ґрунтах, що спричиняє її нестачу для рослин. Удобрення сіркою про запас

теж неможливе. Проте надмірна доза сірки може підвищити вміст глюкозинолатів (внесення сірки більше 60 кг/га д.р.). Найбільш інтенсивне засвоєння сірки починається у фазі стеблуння і закінчується приблизно за тиждень перед опаданням останніх квіток. У цей період ріпак засвоює із ґрунту 0,5–1,0 кг/га сірки. На типові симптоми нестачі сірки вказує світліше з мармуровим забарвленням пожовтіле листя рослин. Пелюстки квіток мають білувато-бліде забарвлення. У стручках насіння дрібне або й зовсім його немає, урожай ріпаку знижується на 10 % і більше. Останній ефективний термін позакореневого підживлення – фаза початку цвітіння. Інтенсивні технології вирощування ріпаку озимого потребують застосування сірчанних добрив. Чим вища норма внесення азоту, тим більше рослини засвоюють сірки. Співвідношення азоту до сірки має становити 10 : 1–5 : 1 (на одну частину сірки повинно припадати 5–10 частин азоту). На ґрунтах з низьким вмістом доступної сірки співвідношення азоту до сірки наступне: 5–7 : 1, а на бідних на фосфор і сірку – 3 : 1. Сірчані добрива (сульфат амонію, суперфосфат та ін.) потрібно вносити під час основного обробітку ґрунту, або перед сівбою [101].

Марганець – ріпак потребує 200–500 г цього елемента на 1 га, забезпечуючи приріст урожайності 0,25–0,50 т/га. Даний елемент зменшує ураження рослин борошнистою россою та впливає на накопичення вуглеводів у рослинах, бере участь в азотному і фосфорному обміні, впливає на переміщення речовин у органах рослини, окисленні аміаку та у відновленні нітратів, сприяючи засвоєнню рослинами як нітратного, так і амонійного азоту. Чим вищий рівень азотного живлення, тим важливіша роль марганцю у розвитку рослин. Марганець регулює утворення ростових гормонів і засвоєння заліза, що впливає на формування хлорофілу. За дефіциту марганцю, гальмується засвоєння азоту, зменшується вміст хлорофілу в рослинах. Він як і залізо є малорухливим, а його недостатність виявляється на молодих листках і за ознаками подібна до хлорозу – листки покриваються жовто-зеленими плямами з бурими і білими ділянками, що затримує ріст. У тканинах рослин при цьому підвищується концентрація головних елементів живлення і порушується оптимальне співвідношення між ними.

Перспективним є внесення марганцю за вмісту його в ґрунті не більше 20–60 мг/га. Найкраще його вносити в період найбільшого розвитку листової

поверхні, тобто у фазі бутонізації [102].

Дефіцит молібдену мають кислі ґрунти. Вносять коли його вміст менше 0,15 мг/кг сухого ґрунту. Молібден бере участь у синтезі вітамінів і хлорофілу та у вуглеводному обміні речовин. На нестачу молібдену рідко реагує послабленням росту, відмиранні точки росту, затримкою цвітіння, помітним зменшенням урожайності. У рослин ріпаку озимого, яким бракує молібдену, на нижніх листках з'являються некротичні плями, що супроводжуються некрозом країв листових пластинок. Листя на краях скручується й набуває ложкоподібної форми. Черешки листків і квітконоси можуть розділитись або подовжитись, утворюється менша кількість квіток.

Висока кислотність ґрунту та вміст у ньому катіонів Mn, Fe, Cu, SO₄, NO₃ перешкоджають засвоєнню молібдену, а сприяє кислотність в межах рН 6,8–8,5 та оптимальний вміст іонів P, Ca, підвищує доступність – фосфор. Особливо ефективним є застосування молібдену на кислих ґрунтах, піщаних, з високим вмістом заліза, бідних на фосфор, інтенсивно удобрених мінеральними добривами. Розподіл цього елемента в ґрунтового покриві України строго зональний. У Лісостепу його кількість становить в середньому 2,8 мг/кг ґрунту, Степу – 3,8, Поліссі – 2,0–2,2, різке зменшення відмічено у ґрунтах Карпатської зони – 1,1, Закарпатті – 1,6, у Передкарпатті – 2,2 мг/кг ґрунту. Дефіцит молібдену мають кислі ґрунти. Вносять коли його вміст менше 0,15 мг/кг сухого ґрунту [103].

Цинк покращує процеси дихання рослин, азотний обмін та підвищує посухо-, жаро- і холодостійкість рослин ріпаку. У складі ферментів бере участь у метаболізмі крохмалю і азоту у рослинах, активізує дію ферментів і входить до їх систем, впливає на діяльність меристем. Під впливом цинку підвищується загальний вміст вуглеводів, крохмалю та білкових речовин, сприяє засвоєнню калію і магнію, без даного мікроелемента порушується процес дозрівання насіння. Цинкові добрива ефективні на ґрунтах з вмістом рухомого цинку менш як 0,2–0,3 мг/га сухого ґрунту. Перешкоджають засвоєнню цинку високі норми азоту, фосфору і вапна, низька температура ґрунту, сприяють – кислотність на рівні рН 5,0–6,5. Особливо ефективним є внесення цинку на карбонатних ґрунтах [104].

Ґрунти Полісся за кількістю міді можна охарактеризувати як дефіцитні (1–6 мг/кг ґрунту), західного Лісостепу в зв'язку з промивним типом водного режиму, легким гранулометричним складом, проявленням кислотності та лабільністю органічної речовини, вміщують міді менше, ніж інші ґрунти, у межах 14–17 мг/кг ґрунту. Підвищеним вмістом міді в цих районах характеризуються торфові ґрунти, в яких утворюються малорухомі органомідні комплекси. Велике її значення у формуванні генеративних органів, підвищує стійкість до грибкових та бактеріальних хвороб, збільшує стійкість до вилягання, посухо, жаро та зимостійкість, сприяє засвоюванню азоту та інтенсифікує процес зв'язування молекулярного азоту атмосфери та засвоєння азоту з ґрунту добривами. Мідні добрива доцільно вносити при рухомих формах у кислих ґрунтах менше 5 мг, а нейтральних – 10 мг/кг сухого ґрунту [105].

Нестача марганцю негативно впливає на закладання генеративних органів ріпаку озимого. Симптоми нестачі марганцю часто спостерігаються на ґрунтах з високим вмістом гумусу, її можна уникнути, підтримуючи оптимальний для цього ґрунту показник рН. Найефективніше можна компенсувати потребу ріпаку в цьому елементі способом позакореневого підживлення у фазах середніх і повних бутонів [106].

Отже, для одержання високих урожаїв доброї якості насіння ріпаку озимого потрібне збалансоване живлення, яке включає як макро-, так і мікродобрива, оскільки дана культура має високу вразливість на нестачу бору і середню на марганець, молібден, а також цинк [107–110].

Одним із ефективних агрозаходів стимулювання процесу проростання, а в подальшому й оптимізації живлення рослин ріпаку озимого є передпосівна обробка насіння, яка включає застосування протруйників, стимуляторів росту й мікроелементів. Завдяки збалансованого застосуванню мінеральний добрив, мікродобрив, регуляторів росту можна отримати максимальний урожай належної якості, що генетично закладений у сорті та насініні. Рослини, що належним чином забезпечені мікроелементами, значно краще споживають та засвоюють основні добрива (на 10–30 %), відмінно розвиваються та краще протистоять хворобам, шкідникам, заморозкам, та іншим стресовим чинникам [111–121].

Більшість селекціонерів переконані в тому, що потенційні можливості сучасних сортів сільськогосподарських культур щодо їх урожайності не повністю реалізуються внаслідок порушення системи насінництва у якій важливим залишається фактор якості посівного матеріалу і саме через насіння можна реалізувати потенційні можливості сортів [122–126].

Підвищити врожайні властивості насіння можна різними способами які впливають на процес їх проростання, відновлення паростка та продуктивність рослин. Передпосівна обробка насіння різними препаратами, як невід’ємний елемент технології вирощування культури є доступним, легким у технологічному відношенні, економічно ефективним способом. За таких умов насіння отримує повний комплекс живлення в найважливіший період свого проростання, коли формується коренева система [127]. Цей агрозахід сприяє збільшенню життєздатності та енергії проростання; підвищує захисні функції до збудників хвороб, стійкість до засухи та морозів, забезпечує дружність польових сходів, покращує врожайні показники та якість продукції в цілому [128].

Інтерес дослідників і виробників до питань передпосівної обробки насіння надзвичайно великий, оскільки це один із можливих резервів підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Ринок засобів захисту рослин пропонує десятки найменувань препаратів, які тією чи іншою мірою вирішують проблему з захистом проростків та сходів сільськогосподарських культур, але не усім відомо про «підводні камені», на які можна наштотхнутися при обробці насіння хімічними протруйниками. Річ у тім, що далеко не кожна фірма-виробник засобів захисту рослин дбає про всебічні дослідження, випробування та обґрунтування агрономічної доцільності застосування своїх препаратів на полях України. Гасло «гроші вирішують все» стало основним рушієм у справі впровадження значної кількості препаратів. Належна рекламна кампанія допомагає проштотхувати сільгосптоваровиробникам навіть низько ефективні протруйники, натомість відсутність об’єктивної інформації про окремі високоякісні групи препаратів ставить їх у ряд малопоширених та невідомих для кінцевих споживачів. На сьогодні практично не існує протруйників, які б тією чи іншою мірою не знижували енергію проростання рослин. Цей факт більшістю

компаніями-виробниками протруйників ретельно приховується, внаслідок чого багато фермерів мають значні проблеми під час вирощування сільськогосподарських культур [129].

До останнього часу в системі захисту сходів рослин озимих культур застосовували протруйники з фунгіцидним діючим компонентом, натомість сьогодні усе більшого поширення набувають інсекто-фунгіцидні препарати, які захищають сходи не лише від хвороб, але й від шкідників. Втім застосування інсекто-фунгіцидних протруйників повинно відбуватися лише за необхідністю, оскільки вартість препаратів цієї групи є дуже високою, а їхня ефективність не завжди виправдовує вкладені кошти, що вимагає додаткових досліджень. Але разом з беззаперечними перевагами, які надають протруйники у боротьбі за майбутній врожай, суттєвим недоліком препаратів, які використовуються для обробки насіння, є їх фітотоксичність, що проявляється у зменшенні польової схожості, особливо в умовах недостатнього вологозабезпечення ґрунту. На сьогодні, практично не існує протруйників, які б тією чи іншою мірою не знижували енергію проростання насіння [130].

Нівелювати негативну дію інсекто-фунгіцидних препаратів та забезпечити насінину всіма необхідними елементами живлення допоможе одночасне використання у бакових сумішах разом з протруйниками стимуляторів росту. Тому за останні роки підвищився інтерес до нетрадиційних методів землеробства і рослинництва, які включають широке використання біологічних способів захисту і живлення рослин, дозволяючи суттєво знизити використання отрутохімікатів і зменшити норми удобрення [131].

Питанню передпосівної обробки та позакореневого підживлення рослин різними препаратами присвячено ряд наукових досліджень у яких підтверджується про підвищення польової схожості насіння, оптимальної густоти стояння рослин, впливу на фізіолого-біохімічні процеси в розвиваючому пагінці, зміні характеру обміну речовин, наростання надземної маси та кореневої системи рослин, що дозволяє більш активно використовувати поживні речовини з ґрунту і мінеральних добрив, захисних функціях до захворювань, високих та низьких

температур, посухи, а як наслідок підвищенню продуктивності рослин та покращенню якості насіння ріпаку озимого [132–147].

Висновки до розділу 1

Аналіз наукової літератури з впливу строків, способів сівби та норм висіву насіння на ріст, розвиток і продуктивність рослин ріпаку озимого дає можливість впевнитися в тому, що це питання потребує подальшого вивчення, так як до цього часу залишається дискусійним і вимагає наукового визначення для конкретної зони вирощування.

Удосконалені сортові технології вирощування ріпаку озимого повинні базуватися на ефективному використанні ґрунтово-кліматичних умов, біологічного і генетичного потенціалу сортів, технологічних інновацій в агротехнічних прийомах та оптимальному застосуванні матеріально-технічних ресурсів, бути ефективними для виробника, так і споживача насінневої продукції, що потребувало проведення спеціальних досліджень.

Недостатньо обґрунтованими є рекомендовані для зони Лісостепу Західного строки сівби ріпаку озимого 5–10 серпня, оскільки спостерігаємо зміну клімату та застосування інтенсивних технологій вирощування культури.

Із впровадження у сільськогосподарське виробництво нових інтенсивних сортів, які залежно від біологічних особливостей, можуть забезпечувати різну насінневу продуктивність і посівні якості насіння, реагуючи на строки сівби виникає питання економічного обґрунтування норм висіву насіння та способів сівби.

Неудосконалена система живлення рослин яка включає основне (внесення макро добрив) та позакореневе (мікродобрив). Відсутні дані про вплив морфорегуляторів і мікроелементів на розвиток рослин у початкові періоди, протягом вегетації рослин, формування врожайності які б сприяли нарощуванню об'ємів виробництва високоякісного насіння.

Дані питання й обумовили вибір теми дисертаційної роботи.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу Західного

Територія Лісостепу України за кліматичними та ґрунтовими умовами поділяється на три підзони: Східний, Центральний і Західний. Дослідження проводили в зоні Лісостепу Західного [148].

До вказаної зони входять Тернопільська, частково Львівська, Івано-Франківська, Рівненська, Волинська і Чернівецька області.

Клімат цієї зони помірно теплий з достатньою кількістю опадів на заході і малою – на півдні. Найнижчі температури повітря в південній її частині в середньому за січень сягають мінусової відмітки у межах 7–8 °С. У напрямку до заходу температура поступово підвищується й становить – 4–6 °С. У липні середня температура повітря у західному Лісостепу становить 18–19 °С, у східній його частині – 19–20 °С [149]. Середня тривалість безморозного періоду на більшій частині території зони становить 160–170 діб, а дати останніх морозів відмічаються в середині квітня. Річна сума опадів становить 670–880 мм, з яких на теплий період припадає біля 72 %.

Загальною особливістю клімату Західного Лісостепу України є його різноманітність: літо прохолодне, а зима порівняно з іншими зонами тепла. Перехід від однієї пори року до іншої поступовий і тривалий. Вологість повітря майже ніколи не знижується до критичної. У ґрунті частіше спостерігається надлишок вологи, аніж її нестача.

Відновлення вегетаційного періоду припадає на середину березня – початок квітня, а закінчується він восени – на початку листопада. Тривалість вегетаційного періоду складає в середньому 210 днів.

Перехід середньодобової температури повітря через 10°C весною проходить на території досить рівномірно й припадає на третю декаду квітня. Восени цей період у зворотному напрямку настає в першій декаді жовтня. Період до середньодобової температури вище 10°C триває в середньому 150–160 діб.

Територія зони Західного Лісостепу належить до помірно теплої, достатньо зволоженої кліматичної зони, оскільки суми температур повітря понад 10°C тут сягають 2300–2600 $^{\circ}\text{C}$, а ГТК за той самий період дорівнює 1,5–1,8.

Перехід від одного сезону року до іншого відбувається досить повільно. Для характеристики початку та кінця сезонів року умовно прийнято дати переходу середніх добових температур повітря через певні межі та дати утворення і руйнування сталого снігового покриву.

Весна. Початок весни пов'язується з переходом середньої добової температури повітря через 0° , що буває переважно в першій декаді березня.

Тривалість весняного періоду 2,0–2,5 місяця. Він характеризується зменшення хмарності та інтенсивним зростанням температури. Найбільше потепління спостерігається протягом квітня і травня.

Під впливом переміщення теплих мас повітря із заходу починається інтенсивне руйнування сталого снігового покриву і остаточне його танення.

Після звільнення території від снігового покриву відмічається загальне підвищення температури. Так, середня температура повітря о 13^{00} год. в квітні $10\text{--}11^{\circ}\text{C}$, у травні близько 18°C , а максимальна досягає $27\text{--}31^{\circ}\text{C}$.

В окремі роки, навіть наприкінці травня і на початку червня, спостерігаються нічні приморозки в повітрі.

У весняний період збільшується кількість опадів, які наприкінці весни набувають зливого характеру.

Літо. Настання літа пов'язується з переходом середньої добової температури повітря через 15°C , що настає в третій декаді травня. Кінець літа настає з переходом середньої добової температури повітря через 15°C до нижчих температур. Середня температура о 13^{00} год. в червні – серпні дорівнює $20\text{--}22^{\circ}\text{C}$, а максимальна, що припадає на липень, сягає $35\text{--}36^{\circ}\text{C}$.

Літо тепле, переважно дощове, триває в середньому 3,0–3,5 місяці. Найбільше опадів припадає на червень-липень. Дощі випадають переважно зливові, тому розподіл їх по території нерівномірний. Затяжні дощі влітку бувають рідко.

За середніми багаторічними даними метеорологічної станції м. Львів число днів з опадами в червні – 16, у липні і серпні – 15. У літній період температура зростає повільніше, ніж весною.

Осінь. У перших числах жовтня починається спад середньої добової температури через 10 °С, що характеризує початок осені з нічними приморозками, поступовим зниженням температури. Між кінцем літа і початком осені спостерігається теплий передосінній період, що триває 20–25 днів з середньою добовою температурою повітря понад 10 °С, але нижчою за 15 °С. Кінець осені відзначається збільшенням хмарності, частими туманами й збільшенням опадів, які набувають затяжного характеру. Восени днів з дощами більше, ніж влітку.

Наприкінці жовтня і на початку листопада відбувається зворотній перехід середньої добової температури через 5 °С та закінчується вегетаційний період.

На фоні загального зниження температури часто бувають тимчасові потепління, які зумовлені переміщенням теплих мас повітря з південно-східних районів.

Зима. Кінець осені і початок зими характеризуються переходом середньої добової температури через 0 °С, що буває наприкінці листопада. У цей час спостерігається передзимовий період з несталим температурним режимом, частими змінами погоди, що триває близько місяця.

З переходом середньої добової температури повітря через –5 °С і утворенням снігового покриву встановлюється зимовий режим погоди. Кінець зими настає після руйнування сталого снігового покриву. Тривалість зими близько 3,0–3,5 місяця.

Для зимового періоду характерні часті відлиги, можливі підвищення температури до 10–15 °С тепла. В окремі роки бувають і холодні зими, коли абсолютні мінімуми температури повітря можуть сягати –35 °С.

Середня температура повітря найхолоднішого місяця січня $-4, -5$ °С. У зимовий період переважає хмарна погода з частими, але невеликими опадами. Найменша кількість опадів буває взимку, місячна сума їх не перевищує 20–40 мм [150].

Аналіз кліматичних умов Західного Лісостепу показує, що за сумою опадів і активних температур ця зона відповідає біологічним вимогам вирощуваних сільськогосподарських культур, але якщо коефіцієнт корисної дії енергії (ККД) фото активної радіації (ФАР) в зоні недостатнього зволоження (Степ) становить 1–2, в зоні обмеженого зволоження (Центральний Лісостеп) – 2–3–4, то в зоні надмірного зволоження (Західний Лісостеп) – 4–5 %. Це вказує на те, що показник сонячної інсоляції в період максимального формування урожаю є нижчий за норму і не дозволяє в окремі роки формувати урожай насіння з відповідними якісними показниками, зокрема масою 1000 насінин, яка при цьому має нижчий вміст протеїну, як найважливішої складової частини зародка.

2.2 Особливості погодних умов у роки проведення досліджень

Погодні умови у 2015 р. характеризувалися помітною строкатістю (рис. 2.1, 2.2, дод. А.1). Період оптимального (25.09–01.09) строку сівби ріпаку озимого цього року був аномальним, як для зони Лісостепу Західного. Температура повітря сягала $20,5$ °С за середньобогаторічних даних $15,8$ °С, а опади були відсутніми – $1,1$ мм (середньо багаторічні дані 24 мм). У першій декаді вересня пройшли дощі й продуктивна вологість ґрунту становила 8 мм, що було достатнім для проростання насіння. В загальному вересень характеризувався підвищеним температурним режимом та достатнім вологозабезпеченням, що сприяло інтенсивному росту й розвитку рослин. У межах середніх багаторічних даних були показники температури повітря жовтня, з перемінною кількістю опадів по декадах. У третій декаді листопада спостерігали припинення осінньої вегетації рослин ріпаку озимого за зниження температури до $0,8$ °С, вологозабезпеченість – була достатньою. Зимові місяці були теплішими та малосніжними. Інтенсивне

наростання температури повітря через 10 °С почалося з першої декади квітня, а кількість опадів за місяць була на 10,5 мм більшою від середньобогаторічної. У травні погодні умови відповідали біологічним вимогам культури. Високий температурний режим був у період формування та наливу насіння. В червні середньомісячна температура повітря була вищою на 2,4 °С, а у липні на 3,5 °С з меншою кількістю опадів. У період сівби ріпаку озимого за оптимального строку 2016 р. відмічали вищу на 3,8 °С температуру повітря та нижчу кількість опадів 12 мм (за середньо багаторічних показників 24 мм) (дод. А. 2). Такі ж погодні умови спостерігали й у першій декаді вересня, температура повітря переважала середньо багаторічні показники на 3,9 °С, а кількість опадів становила 89 %, у другій декаді випало 30,9 мм (за середньо багаторічної 20 мм), що становило 155 %. Жовтень був теплим і вологим. Поступове зниження температури в листопаді сприяло доброму загартуванню рослин. Зимові місяці були тепліші і малосніжні. Перехід через 5 °С у весняний період відбувся уже в першій декаді березня. Середньомісячна температура квітня становила 8,5 °С (за середньо багаторічної 7,4 °С), травня – 13,8 °С (12,9 °С), червня – 18,2 °С (16,3 °С). Кількість опадів у ці місяці була меншою. Період сівби оптимального строку в 2017 р. був порівняно з середньо-багаторічними даними теплішим і сухішим 12,9 мм (24 мм) (дод. А.3). У першій декаді вересня (допустимий строк сівби) температура повітря була на 0,2 °С вищою, а опади становили 58,2 мм (16 мм), у третій декаді, відповідно 12,1 °С (11,2 °С) і 31,1 мм (19,0 мм). Жовтень також на 1,1 °С теплішим з кількістю опадів, що становила 92 % від середньобогаторічних. Зниження температурного режиму з 6,0 до 1,2 °С відбулося у листопаді, а волого забезпечення зафіксовано на 133 % вищим. Плюсові температури в межах 0,4–2,5 °С спостерігали у грудні за кількості опадів, яка складала 196 %. Січень також був теплим і малосніжним. а лютий холодний і вологіший (123 % опадів до середньо багаторічних показників) (дод. А.4). Середньомісячна температура березня становила – 0,3 °С (0,5 °С), опади 37,7 мм (44 мм). Різкий перехід через 10 °С відбувся уже в першій декаді квітня, а через 15 °С у другій. Середньомісячну температуру повітря відмічено вищою 6,3 °С, сума опадів становила 42 %.

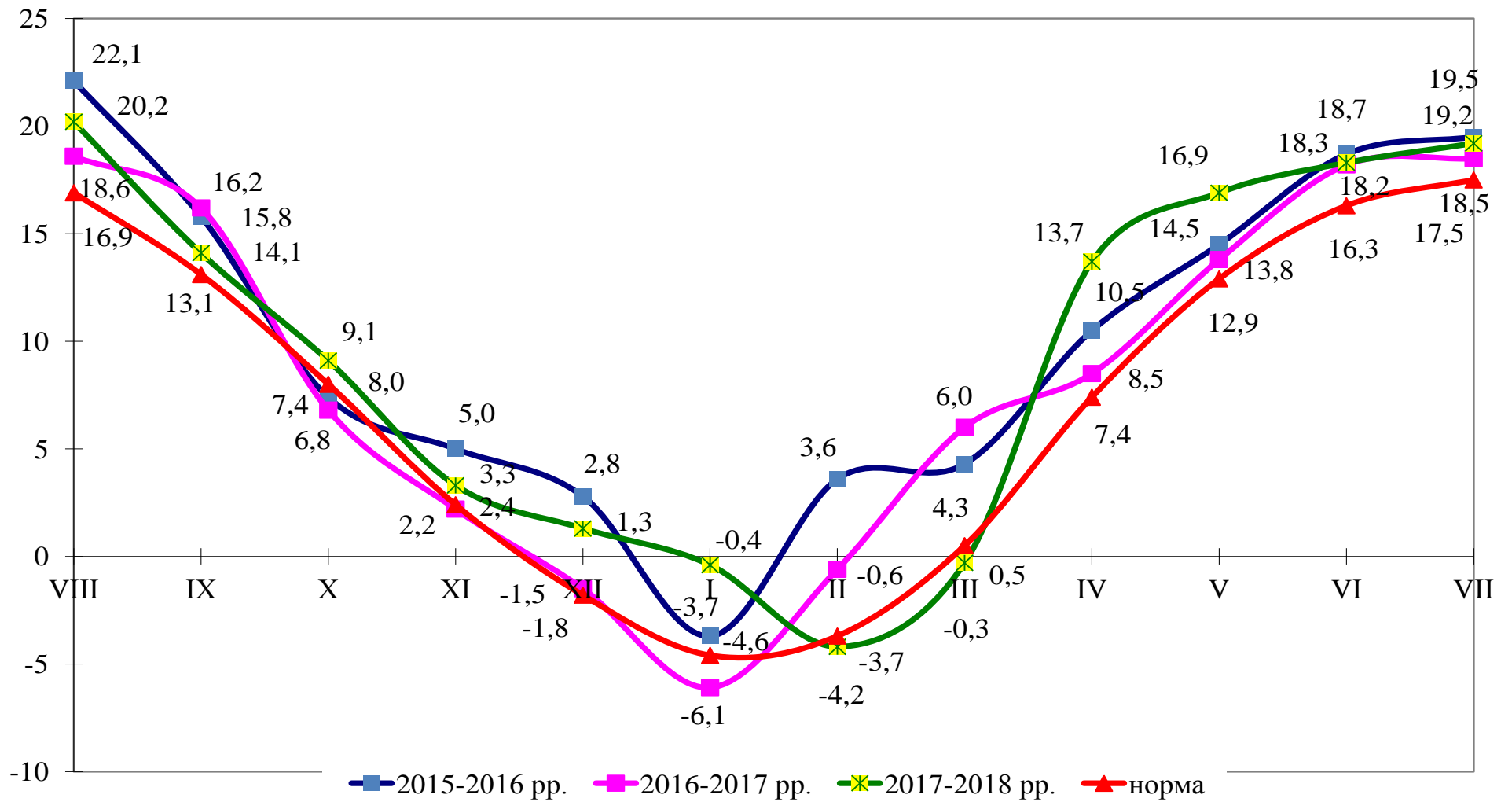


Рис. 2.1 Температура повітря (°C) (2015–2018 рр.)

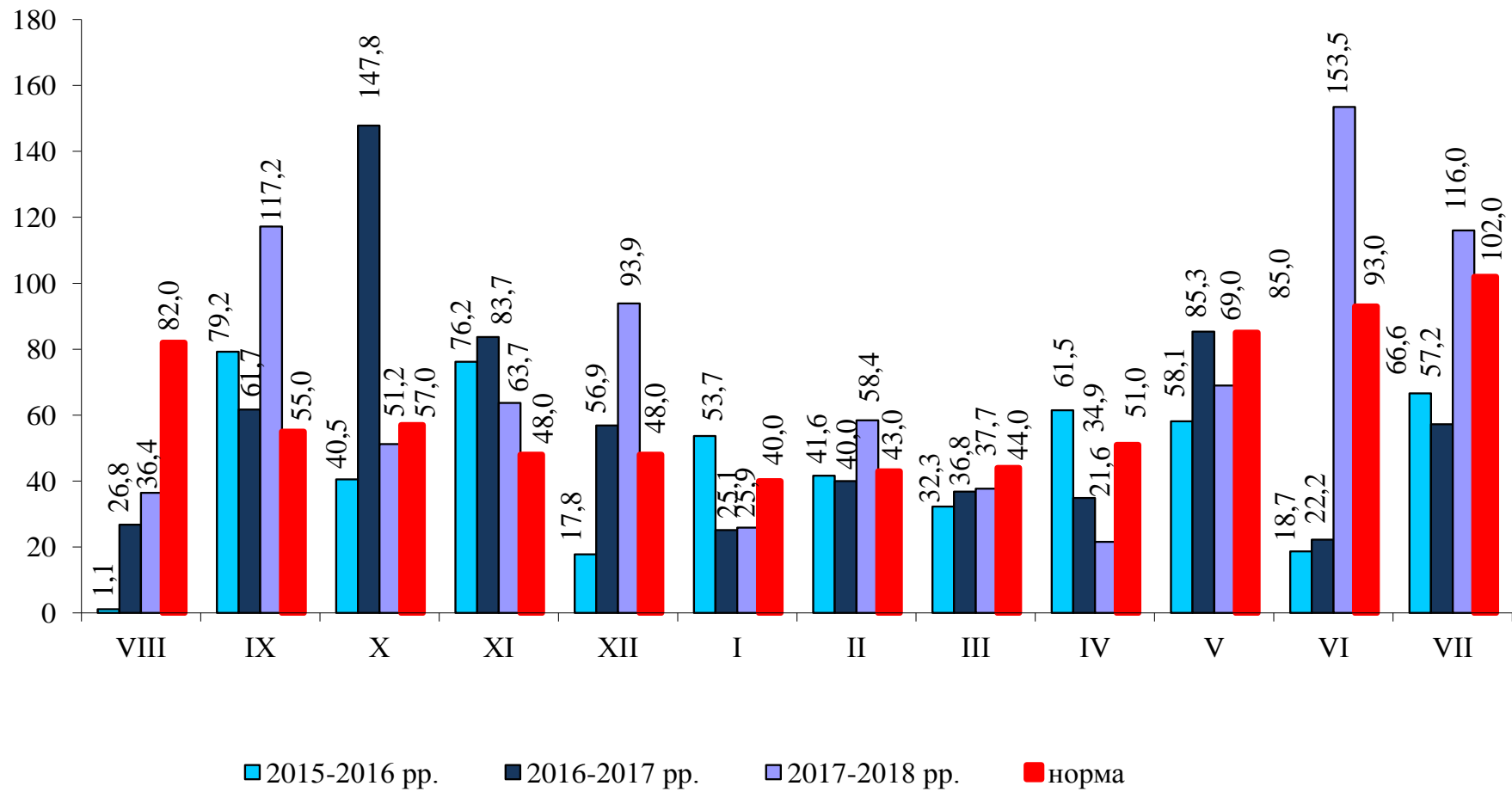


Рис. 2.2 Атмосферні опади (мм), (2015–2018 pp.)

2.3 Характеристика ґрунту дослідних ділянок

Найбільш поширеними ґрунтами Лісостепу Західного є темно сірі та сірі опідзолені – 1359,5 тис. га, дерново-підзолисті – 1209,0 тис. га, лучні і лучно-болотні – 199,0 тис. га, бурі лісові – 199,4 тис. га, чорноземи – 82,2 тис. га.

Сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти займають понад 50 % у структурі ґрунтового покриву даної ґрунтово-кліматичної зони, основною ґрунтоутворюючою породою їх є лесовидні суглинки.

Світло-сірі, сірі опідзолені ґрунти і їх змиті та глеєві різновидності охоплюють площу 108,0 тис. га орних земель. Ці ґрунти характеризуються не глибоким гумусовим горизонтом (20–30 см), легкосуглинисті, зрідка супіщані, за механічним складом безструктурні, розпилені, слабогумусні (до 2 %), кислі. Ступінь кислотності у них різний, в більших випадків слабокислі (рН <5), гідролітична кислотність 5–6 мг-екв/100 г ґрунту, недостатньо забезпечені рухомими поживними речовинами, особливо азотом [151].

За даними аналізів в орному шарі сірих і світло-сірих ґрунтів вміст азоту складає 0,05–0,10 %, загальна кількість фосфору – 0,07–0,12 %. У зв'язку з безструктурністю ці ґрунти мають несприятливі водно-фізичні і агротехнічні властивості. Ясно-сірі лісові ґрунти дуже бідні на гумус (в орному шарі його лише 0,8–1,0 %, а з глибиною зменшується до 0,25 %), сильно-кислі (рН_{сол.} становить 4,1–4,2, а гідролітична кислотність – 3,2–4,1 мг-екв/100 г ґрунту), сума увібраних основ у них становить 11,7–22,8 мг-екв/100 г ґрунту, а насиченість основами – 75–88 %. Ці ґрунти дуже бідні на валові форми азоту (0,06–0,11 %), фосфору (0,07–0,10 %) й одночасно відносно добре забезпечені калієм (1,6–1,94 %) [152]. За якістю гумусу наближуються до дерново-підзолистих ґрунтів, але вміст гумусу в їхньому складі залежить від окультуреності, агротехніки, системи удобрення, сівозмін, тривалості обробітку. Забезпеченість лужногідролізованим азотом низька, інколи середня, фосфором – середня і вище середня, калієм – середня. Ці ґрунти слабо кислі в низинних районах і кислі у передгірських і гірських.

За природною родючістю ясно-сірі лісові ґрунти поділяються на три групи. До першої групи відноситься слабогумусоаккумулятивний підтип поверхнево оглеєного виду, який має 28–38 балів природної родючості. Другу групу представляє помірно слабогумусоаккумулятивний підтип з 40–65 балами. Третя група ясно-сірих ґрунтів характеризується природною родючістю в межах 70–80 балів [153].

Наші дослідження проводили на сірих лісових поверхнево оглеєних на лесовидних суглинках ґрунтах, які мають гумусово-елювіальний горизонт (20–30 см). За механічним складом вони крупнопилувато-легкосуглинкові, майже безструктурні, після дощів запливають, утворюють кірку, після обробітку дуже ущільнюються. Орний шар ґрунту яких характеризувався такими показниками: вміст гумусу (за Тюрінім) – 1,9 %, рН сольової витяжки (потенціометричний метод) – 4,8, гідролітична кислотність (за Каппеном-Гільковицем) – 2,91 мг-екв./100 г ґрунту, вміст рухомого фосфору і обмінного калію (за Кірсановим) – 98 і 87 мг на 1 кг ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 89 мг/кг ґрунту. За градацією такий ґрунт має дуже низьке забезпечення азотом і калієм, середнє – фосфором.

2.4 Схеми дослідів та методика проведення досліджень

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконували впродовж 2016–2018 рр. у лабораторії насінництва та насіннезнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України.

Загальна площа посівної ділянки 60 м², облікова – 50 м². Повторність – триразова. Розміщення варіантів систематичне.

Агротехніка вирощування – загальноприйнята для культури в даній зоні. Попередник – пшениця озима. Обробіток ґрунту – лушення стерні на глибину 10–12 см, оранка на глибину 20–22 см. Гербіциди – Раундап, 48 % в. р. (за 2–3 тижні до оранки) (4,0 л/га), Бутізан, 40 % к. с. (2,1 л/га); інсектицид: Сумі-Альфа, 5 % к.е. (0,3 л/га); фунгіцид: Амістар Екстра, 28 % к. е. (0,6 л/га).

У досліді 1 вивчали урожайні властивості й посівні якості насіння сортів ріпаку озимого залежно від сорту, строку, способу сівби та норм висіву насіння за схемою досліду: сорти: Смарагт, Пегас (оригіатор – Прикарпатська СДС ІСГ Карпатського регіону НААН), Соло, Стілуца (Інститут олійних культур НААН); строк сівби: оптимальний (10–20.08), допустимий (20–30.08), пізній (01–10.09); спосіб сівби: звичайний рядковий (15 см, 30 см), широкорядний (45 см); норма висіву насіння: 0,6, 0,8, 1,0 млн схож. нас./га.

У даному досліді передпосівну обробку насіння проводили інсектицидним протруйником Круїзер (3,0 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т), позакореневе підживлення рослин у фазу великого бутону регулятора росту Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) на фоні мінерального живлення рослин $N_{90}P_{135}K_{240}$ з поетапним внесенням азоту N_{60} при відновленні вегетації + N_{30} через 2 тижні після першого.

Вплив передпосівної обробки насіння ріпаку озимого стимулятором росту й мікроелементами на процес його проростання та формування показників насінневої продуктивності й посівних якостей вивчали в досліді 2 на двох сортах різного екологічного типу – Черемош (оригіатор – Прикарпатська СДС ІСГ Карпатського регіону НААН) і Анна (Інститут олійних культур НААН) згідно схеми досліду: 1. Контроль (без обробки насіння), 2. Протруйник Круїзер (3,0 л/т), 3. Стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т), 4. Мікродобриво – Оракул насіння (1,0 л/т), 5. Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т), 6. Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т).

Ефективність застосування біологічних препаратів у позакореновому внесенні на рослинах сортів Черемош, Анна вивчали у досліді 3, за такими варіантами: 1 – контроль (без підживлення); осіннє в фазу 4–6 листків: 2 – Вимпел (500 г/га); 3 – Оракул хелат бору (1,5 л/га); 4 – Оракул сірка актив (2,0 л/га); 5 – Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га); веснянє в фазу стеблуння: 6 – Вимпел (500 г/га); 7 – Вимпел (1000 г/га); в фазу великого бутону: 8 – Оракул хелат бору (1,5 л/га); 9 – Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га); 10 – Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га).

На фоні передпосівної обробки насіння Круїзером (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) за рівня мінерального живлення рослин $N_{150}P_{135}K_{240}$ та норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га.

Дослідження проводили з використанням методик: фенологічні спостереження – Г. К. Фурсова, Д. І. Фурсов, В. В. Сергеев, (2004), густота рослин та їх перезимівля – методом облікових площадок. Вміст вуглеводів у кореневій шийці рослин визначали по Bertrand M. Le (1906). Фітопатологічну оцінку здійснено за методикою В. П. Омелюти, І. В. Григоровича, В. С. Чабан та ін. (1986). До 15 % – стійкі сорти, 25 % – слабка сприйнятливість, 40 % і більше – сприйнятливі. Урожайність насіння визначали методом суцільного обмолоту зерна з кожної ділянки і з його зважуванням та перерахунком на стандартну 7-відсоткову вологість. Вихід кондиційного насіння – після його доведення до стандартів посівних кондицій на зерноочисній машині “Петкус-Гігант”, а коефіцієнт розмноження – за відношенням очищеного насіння до висіяного. Посівні якості насіння встановлювали згідно з ДСТУ 4138-2002.

Статистичний аналіз результатів – методом дисперсійного аналізу за методикою Б. А. Доспехова (1985) з використанням програми Microsoft Excel. Економічну оцінку виконано за методикою, рекомендованою для досліджень у сільськогосподарській галузі: Г. В. Лоза, Е. Я. Удовенко, В. Е. Вовк та ін. (1980). Кореляційна залежність: від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r), достовірно при 5-відсотковому рівні значимості.

Дисертація оформлена відповідно до вимог до оформлення дисертації затвердженого наказом МОН № 40 від 12.01.2017 та ДСТУ 8302:2015 « Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»

2.5 Характеристика сортів та препаратів

Черемош – оригінатор Івано-Франківський інститут агропромислового виробництва НААН. З появою сорту озимого ріпаку Черемош, створеного

методом на зниження вмісту ерукової кислоти і глюкозинолатів, товаровиробники держали ще одного сильного представника олійних культур. Безеруковий і високоврожайний сорт, насіння якого містить до 48% олії, маса 1000 насінин доходить до 4,5–5,5 грама. Гарантована висока врожайність у комбінації з відмінним агрономічними властивостями, такими як стійкість до вилягання та осипання, зробили Черемош фаворитом для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Характерним для сорту Черемош є велика кількість середніх і довгих стручків з крупними зернами, що в свою чергу закладає основу для високого, в межах 70–90 центнерів біологічного врожаю. Подальшою відмітною рисою є рівномірний рівень урожайності в різних зонах вирощування. Насіння містить 23,8% білка. Вміст глюкозинолатів 11,8 мкмоль/г.

Рослини озимого ріпаку Черемош виростають потужними, висотою 170–190 см. На відміну від сорту Тисменецький, наприклад, сім'ядолі Черемошу мають антоціанове забарвлення. Швидкий розвиток восени ідеально підходить для багатьох регіонів із термінами сівби від оптимальних до пізніх. Завдяки добре розвиненій кореневій системі Черемош підходить для мінімальної обробки ґрунту. Типовими ознаками сорту є невибагливість до умов вирощування, висока регенеративна сила навесні. Зимостійкість становить 4,5, стійкість до вилягання – 4 бали. Сорт характеризується високою стійкістю до посухи, що дає можливість висівати його на півдні України. Вегетаційний період триває 310–315 днів. Насіння темно-коричневе, чорне.

Смарагд – оригінатор Прикарпатська державна селекційно-дослідна станція ІСГ Карпатського регіону НААН. У державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні з 2011 р.

Тип – 00. Рекомендований для вирощування на всій території (СЛП) України. Ультраранній сорт (290 днів) з повним дозріванням за 2 тижні до терміну ранніх сортів. Біологічні особливості: Висота 170 см, стійкий до вилягання, осипання, посухи, зимостійкість 8,0 бала. Стійкий до ураження бактеріозом, пероноспорозом, альтернаріозом. Пошкодженість квіткоюдом – 8%.

Урожай і якість зерна: Урожайність 4,5 т/га (максимум – 6,0 т/га), маса 1000 насінин 3,8–4,5 г. Вміст олії – 48 %, ерукової кислоти – 0,2 %, глюкозинолатів – 12–16 мк.моль/г, білку – 19,7 %, урожай зеленої маси – 470 ц/га, маса 1000 насінин – 4,5 г. Має підвищену зимостійкість та посухостійкість. Virізняється ультраранім дозріванням. Густота посіву до 700 000 шт./га.

Пегас – оригінатор Прикарпатська державна селекційно-дослідна станція ІСГ Карпатського регіону НААН. У державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні з 2016 р. Тривалість вегетаційного періоду 305–315 діб, висота рослин 135–145 см. Біологічний потенціал сорту в залежності від технології вирощування становить 4,5–5,5 т/га. Маса 1000 насінин 4,5–6,0 г, маса насіння з однієї рослини 8,0–9,5 г.

Сорт 00-типу (вміст ерукової кислоти – 0 мкМ/г, глюкозинолатів – 18–20 мкМ/г). Вміст олії в насінні – 42–46 % з наступним жирнокислотним складом: олеїнова кислота – 70–74 %, лінолева – 19–22 %, ліноленова – до 6 %. Придатний до механізованого збирання, морозостійкий, стійкий до вилягання, осипання, характеризується підвищеною стійкістю до основних хвороб, зокрема альтернаріозу. Virівняний за термінами періоду цвітіння і досягання. Чутливий до інтенсивних технологій вирощування, високо пластичний.

Соло – оригінатор: Інститут олійних культур НААН. У державному реєстрі сортів рослин України з 2008 р. Придатний для поширення Лісостеп, Полісся України.

Новий високоврожайний сорт – 00 якості. Відноситься до середньостиглої групи, вегетаційний період 273 діб. Характеризується високою зимо й морозостійкістю. Висота рослин 173 см. Потенційна урожайність до 5,5 т/га, насіння – 3,6–4,5 т/га. Маса 1000 насінин – 3,3 г. Вміст олії – 46–48 %. Стійкий до вилягання рослин, розтріскування стручків, і осипання насіння. Оптимальна густота стояння до збирання – 0,6–0,8 млн шт./га.

Анна – оригінатор: Інститут олійних культур УААН. У Реєстрі сортів рослин України з 2007 р. Придатний для поширення Лісостеп, Полісся України.

Насіння без ерукової кислоти. Сім'ядоля середнього розміру. Зубчастість краю листка помірна. Листок середнього розміру з частками. Черешок листка – довгий. Рослина середньої висоти. Колір пелюсток квітки жовтий. Стручок середнього розміру. Середній час цвітіння. Тенденція формування суцвіття в рік весняної сівби – помірна

Урожайність по зонах: Лісостепу – 33,8 ц/га, Полісся – 36,9 ц/га, гарантована прибавка, відповідно 5,0–5,1 ц/га. Стійкість до вилягання 8,7–8,9 посухи 7,9–8,4, осипання 8,1–8,3 балів. Стійкість до ураження переноспорозом 8,7–8,9, бактеріозом 8,8–9,0 балів. Стійкість до пошкодження ріпаковим квіткоїдом 8,5–8,7 бала, вміст ерукової кислоти 0,2–0,3 %, глюкозинолатів 0,7–0,8 %. Вміст жиру 47,5–49,7 %, білку 21,9–22,9 бала.

Стілуца – оригінатор: Інститут олійних культур НААН. У державному реєстрі рослин України з 2008 р. Рекомендований для усіх регіонів України.

Продовольчий сорт, високоврожайний, з високим показником олії. Середньостиглий – 280 днів. Характеризується високою зимо й морозостійкістю. Потенційна врожайність – 6 т/га, середня – 3,6–4,2 т/га. Маса 1000 насінин – 3,4 г. Висота рослин – 160–165 см. Вміст олії – 47 %, глюкозинолатів – 20 мкмоль/г, ерукова кислота – відсутня. Норма висіву насіння – 3–4 кг/га

Стимулятор росту Вимпел-К, регулятор росту Вимпел (Агролайт – V) внесені в доповненні (спец. випуск, 2011 р.) до переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні

Вимпел-К – являється бурштиново-гуматним комплексом і виступає активним анти-оксидантом (інтенсивно засвоює кисень) та адаптогеном (захищає організм від несприятливих умов середовища, а також токсинів, як власних, так і тих, що надходять зовні). Препарат стабілізує життєдіяльність природної мікрофлори ґрунту, що сприяє відновленню його родючості, руйнуванню токсичних органічних речовин та перешкоджає накопиченню чужорідних токсинів в рослині, забезпечує інтенсивну біологічну переробку мінеральних добрив. Містить активні речовини, які покращують засвоєння мікроелементів необхідних для оптимального функціонування фотосинтезуючої, дихальної,

транспіраційної та енергетичної систем рослини, підвищують коефіцієнт засвоєння основних елементів живлення, сприяють інтенсивному росту та розвитку рослини, починаючи з проростання насіння. Бурштинова кислота є потужним стимулятором вироблення енергії (АТФ), посилює клітинне дихання, сприяє засвоєнню кисню клітинами. При додаванні стимулятора росту швидкість споживання кисню мітохондріями (енергетичним центром клітини) рослини збільшується в десятки разів. Це призводить до прискорення всіх обмінних процесів, в тому числі підвищується інтенсивність фотосинтезу, який продукує більшу кількість біомаси рослини. Багатокомпонентність препарату Вимпел-К надає йому властивості стимулятора росту, адаптогена, антистресанта, кріопротектора, прилипача та інгібітора хвороб, та робить його незамінним при протруюванні насіння. Синергізм композиції препарату дозволяє отримати її ззовні, і забезпечує ефективне функціонування рослини в умовах заморозків, спеки, посухи, надмірної або недостатньої вологості повітря, виступає як антистресовий фактор, захищає рослину від зайвого накопичення в тканинах азотистих речовин (нітратів) при їх надмірному вмісті в ґрунті. Хоча препарат і не замінює добрива та фунгіциди, однак він значно підвищує ефективність їх використання та покращує показники росту і стійкості рослини. Обробка насіння препаратом призводить до закріплення його дії в період всієї життєдіяльності рослини.

Оракул насіння – унікальне рідке мікродобриво для обробки насіння, яке містить фосфор, що знаходиться у складі органічної молекули, яка виступає в ролі хелатоутворювача та легко і швидко проникає в тканини. Калій у складі добрива стимулює схожість насіння і поділ клітин. До складу мікродобрива входять калій, сірка, мідь, марганець та молібден завдяки яким рослини добре засвоюють підвищені дози добрив, мають кращий розвиток кореневої системи, зимостійкість, та стійкість до вилягання.

Оракул сірка актив – високоефективне мікродобриво для позакореневого підживлення рослин, яке ліквідує дефіцит сірки в рослинах, не містить

баластних домішок, тому не виникає опіків листя, повністю вбирається через листову поверхню. До складу даного препарату крім сірки входить натрій.

Оракул хелат бору - концентроване борне мікродобриво в органічній (легкозасвоюваній) формі. Препарат легко ліквідує дефіцит бору в рослинах, бере участь у процесі проростання пилку і зростанні зав'язі, тому при його недостатці знижується насіннева продуктивність рослин. Мікродобриво не кристалізується, застосовується у широкому діапазоні температур починаючи від 5 °С.

Дослідження проводили з використанням методик: фенологічні спостереження – Г. К. Фурсова, Д. І. Фурсов, В. В. Сергеев, (2004), густота рослин та їх перезимівля – методом облікових площадок. Вміст вуглеводів у кореневій шийці рослин визначали за методикою Лисицина Д. И. (1950). Фітопатологічну оцінку здійснено за методикою В. П. Омелюти, І. В. Григоровича, В. С. Чабан та ін. (1986). До 15 % – стійкі сорти, 25 % – слабка сприйнятливість, 40 % і більше – сприйнятливі. Урожайність насіння визначали методом суцільного обмолоту зерна з кожної ділянки і з його зважуванням та перерахунком на стандартну 7-відсоткову вологість. Вихід кондиційного насіння – після його доведення до стандартів посівних кондицій на зерноочисній машині “Петкус-Гігант”, а коефіцієнт розмноження – за відношенням очищеного насіння до висіяного. Посівні якості насіння встановлювали згідно з ДСТУ 2240-93. Статистичний аналіз результатів – методом дисперсійного аналізу за методикою Б. О. Доспехова (1985) з використанням програми Microsoft Excel. Економічну оцінку виконано за методикою, рекомендованою для досліджень у сільськогосподарській галузі: Г. В. Лоза, Е. Я. Удовенко, В. Е. Вовк та ін. (1980). Кореляційна залежність: від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна як для прямої, так і зворотної кореляції (r). * – достовірно при 5-відсотковому рівні значимості.

Дисертація оформлена відповідно до «Вимог до оформлення дисертації» затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України 12.01.2017 № 40 та

ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Висновки до розділу 2

Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу Західного відповідають біологічним вимогам вирощування ріпаку озимого, тому дану зону віднесено до концентрованого вирощування. Однак, низька природна родючість ґрунтів вимагає збалансованої системи живлення рослин для одержання високих врожаїв доброї якості.

Щорічне внесення до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні нових більш продуктивних вимагає уточнення строків, способів їх сівби, норм висіву насіння, рівня живлення рослин у конкретних умовах вирощування.

РОЗДІЛ 3

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ, СПОСОБІВ СІВБИ Й НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ

3.1 Польова схожість насіння

Схожість насіння є одним із найважливіших показників, який характеризує якість висіяного матеріалу. З нею пов'язаний процес проростання, який визначає густоту стояння рослин на одиниці площі. Даний показник має безпосередній вплив на величину сформованої урожайності і залежить від багатьох чинників прямого впливу, які включають посівну якість висіяного насіння, продуктивну вологість посівного шару ґрунту й його температуру, а також опосередкованого спричиненого технологією вирощування даної культури. Одержання дружніх і своєчасних сходів озимого ріпаку є передумовою доброї перезимівлі, у зворотному зв'язку рівень перезимівлі рослин знижується на 30–50 % або спостерігається їх повна загибель [160].

Ріпак озимий відноситься до холодостійких рослин, його насіння починає проростати за температури ґрунту 0,1–3,0 °С, однак для своєчасних дружніх сходів через 5–7 діб необхідна температура повітря від 9 до 12 °С. Слід відмітити, що насіння з високою лабораторною схожістю не завжди у польових умовах дає дружні й повноцінні сходи, особливо за несприятливих погодних умов та неякісної передпосівної підготовки ґрунту, що є причиною одержання зріджених посівів й ослаблення розвитку рослин, а в кінцевому результаті – зниження урожайності.

За роки наших досліджень вплив погодних чинників на польову схожість насіння в усі досліджувані роки був обумовлений різним температурним режимом і кількістю опадів, що впливало на процес проростання насіння та дружність сходів. Температурний режим другої й третьої декади серпня в усі досліджувані

роки був вищим порівняно з середньобагаторічними даними, а першої вересня – в межах норми (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

**Польова схожість насіння ріпаку озимого різних строків сівби
залежно від метеорологічних показників по декадах (2015–2017 рр.), %**

Рік	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм			Продуктивна вологість шару ґрунту (0–10 см), мм			Польова схожість насіння по строках сівби, %		
	II серпня	III серпня	I вересня	II серпня	III серпня	I вересня	II серпня	III серпня	I вересня	оптимальний (10-20.08)	допустимий (20-30.08)	пізній (01-10.09)
2015	22,4	20,5	9,5	0,0	1,1	0,0	5,0	7,0	5,0	82,2-85,0	81,1-83,7	80,3-83,0
2016	16,8	15,8	9,3	22,3	1,2	84,0	20,4	19,4	36,7	94,2-95,9	92,0-93,9	83,5-84,6
2017	21,2	16,2	8,6	12,9	36,4	14,9	11,4	21,6	10,6	91,0-92,9	94,0-94,6	92,7-93,5
Середньобагаторічні дані	16,8	15,8	9,8	29,0	24,0	16,0	24,0	20,0	10,0	89,1-91,3	89,0-90,7	85,5-87,0

Опади в другій декаді серпня 2015 р. були відсутніми, у 2016 р. – становили 22,3 мм, а в 2017 р. – 12,9 мм, за середньобагаторічних даних 29 мм. Спостерігали меншу їх кількість і у третій декаді серпня, відповідно: 1,1 мм; 1,2 і 36,4 мм (за норми 24 мм). Дуже вологою була перша декада вересня 2016 р., коли за середньобагаторічного показника 16 мм випало 84,0 мм, у 2017 р. їх кількість становила 14,9 мм, а у 2015 р. – були відсутніми. Такі умови впливали на продуктивну вологість ґрунту яка коливалася від 5,0 до 20,4 мм у другій декаді серпня, 7,0–21,6 мм у третій і 5,0–36,7 мм у першій декадах вересня.

Середній показник польової схожості насіння за допустимого строку сівби був нижчим на 0,1–0,6 %, пізнього – 3,6–4,3 % порівняно з оптимальним строком сівби.

Аналізуючи вплив погодних чинників за роками, слід відмітити, що період сівби 2015 р. характеризувався аномальними, як для зони Лісостепу Західного погодними умовами, оскільки температура другої й третьої декад серпня переважала середньобогаторічні показники на 5,6 і 4,7 °С, а першої декади вересня була на рівні. Продуктивна вологість ґрунту становила 5–7 мм. За таких умов польова схожість ріпаку озимого різних способів сівби становила: за оптимального строку – 81,9–85,5 %, допустимого – 80,0–84,1 %, пізнього – 80,2–83,0 % (дод. Б.1). З підвищенням норм висіву насіння даний показник знижувався по усіх сортах. Вплив строків сівби на польову схожість насіння становила 62 %, способів – 8 %, норм висіву – 8,0 %, їх взаємодія – 9 %, інших факторів – 13 %.

Температурний режим усіх досліджуваних періодів сівби 2016 р. відповідав середньобогаторічним даним. За продуктивної вологості посівного шару ґрунту (20,4 мм), обумовленої випаданням 22,3 мм опадів у другій декаді серпня, польова схожість насіння ріпаку озимого оптимального строку сівби становила 94,2–95,9 %, допустимого – 92,0–93,9 % (дод. Б.2). Нижча температура повітря на 0,5 °С та велика кількість опадів 84 мм (за норми 15) знизили польову схожість насіння в пізньому строці сівби до 83,1–84,6 %.

За статистичною обробкою даних вплив строків сівби на польову схожість насіння становив 55 %, способів – 9 %, норм висіву насіння – 13 %, взаємодія факторів строків і способів сівби – 3 %, строків сівби й норм висіву насіння – 7 %, усіх факторів ВС і АВС – 15 %, погодних умов – 3 %.

Вищою була температура повітря на 4,4 °С в оптимальні строки сівби 2017 р., за кількості опадів 50 % до середньобогаторічних даних (12,9 проти 25,0 мм), це забезпечило продуктивну вологість ґрунту (0–10 см) на рівні 11,4 мм (дод. Б.3). За таких умов польова схожість насіння коливалася в межах 91,0–92,9 %. Більша кількість опадів, які випали за допустимого строку – 36,4 мм (24 мм) обумовили продуктивну вологість ґрунту 21,6 мм і сприяла дружності сходів. Польова схожість насіння становила 94,0–94,6 %. Зниження температури повітря на 1,2 °С порівняно з середньобогаторічними даними 9,8 °С суттєвого впливу на зниження продуктивної вологості посівного шару ґрунту в пізні строки сівби (10,6 мм) не

мало. Польова схожість насіння залежно від норм і способів сівби коливалася в межах 92,7–93,5 %.

Середній показник, за роки досліджень, польової схожості насіння за оптимального строку сівби (10–20.08), звичайного рядкового способу (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га коливався в межах 89,3–91,0 % (дод. Б.4). За звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см, норми висіву 0,8 млн схож. нас./га польова схожість насіння була вищою на 0,5–1,1 %, а за широкорядного способу з нормою висіву 1,0 млн схож. нас./га на 1,3–1,9 %. За оптимального строку сівби вплив сорту на польову схожість насіння становив 1 %, способів сівби – 5 %, норм висіву – 13 %, їх взаємодія – 36 %, погодних факторів – 45 %.

Показник польової схожості насіння за допустимого строку сівби звичайно рядкового способу (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га коливався в межах 90,2–90,9 % (дод. Б.5). За звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см, норми висіву 0,8 млн схож. нас./га польова схожість насіння була вищою на 0,5–0,8 %, а за широкорядного з нормою висіву 1,0 млн схож. нас./га – на 1,0–1,6 %. За допустимого строку сівби вплив сорту на польову схожість насіння становив 2 %, способів сівби – 9 %, норм висіву – 17 %, їх взаємодія – 27 %, погодних факторів – 45 %.

Середній показник польової схожості насіння за пізнього строку сівби звичайного рядкового способу (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га становив 86,5–86,8 % (дод. Б.6). За звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см, норми висіву 0,8 млн схож. нас. шт./га польова схожість насіння була вищою на 0,4–1,2 %, а за широкорядного з нормою висіву 1,0 млн схож. нас./га – на 1,0–1,1 %. За пізнього строку сівби вплив сорту на польову схожість насіння становив 1 %, способів сівби – 3 %, норм висіву – 10 %, їх взаємодія – 37 %, погодних факторів – 49 %.

Порівняно з оптимальним строком сівби зниження польової схожості насіння за допустимого строку коливалося в межах 0,1–0,9 %, а за пізнього – 3,7–4,4 % на що вливали погодні фактори (табл. 3.2).

**Польова схожість насіння ріпаку озимого за різних строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2015–2017 рр.), %**

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби			± до ОПТИМАЛЬНОГО	
			оптимальний (10–20.08)	допустимий (20–30.08)	пізній (01–10.09)	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	91,0	90,3	86,6	0,7	4,4
	30	0,8	89,9	89,8	86,2	0,1	3,7
	45	1,0	89,1	89,0	85,6	0,1	3,5
Пегас	15	0,6	90,6	90,2	86,5	0,4	4,1
	30	0,8	89,9	89,6	86,1	0,3	3,8
	45	1,0	89,3	88,7	85,6	0,6	3,7
Соло	15	0,6	91,0	90,9	86,8	0,9	4,2
	30	0,8	90,5	90,1	86,4	0,4	4,1
	45	1,0	89,6	89,1	85,8	0,5	3,8
Стілуца	15	0,6	91,0	90,7	86,5	0,7	4,5
	30	0,8	90,2	89,8	86,0	0,4	4,21
	45	1,0	89,3	89,1	85,4	0,2	3,9

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,01	0,93	0,02	0,97	0,01	1,07
В (способи сівби)	0,05	0,81	0,09	0,84	0,03	0,93
С (норма висіву насіння)	0,13	0,81	0,17	0,84	0,10	0,93
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,61	0,00	1,68	0,01	1,86
АС	0,10	1,61	0,05	1,68	0,08	1,86
ВС	0,05	1,39	0,06	1,46	0,08	1,61
АВС	0,20	2,79	0,16	2,92	0,20	3,22
Залишок	0,45		0,45		0,49	

3.2 Розвиток рослин ріпаку озимого в осінній період

Однією з причин зменшення площ посіву під даною культурою є складні

погодні умови, які впливають на осінній розвиток рослин та їх перезимівлю [161].

У роки наших досліджень погодні умови осінніх періодів також мали свої особливості. У 2015 р. температурний режим вересня був вищим на 2,3 °С, а кількість опадів становила 207 % від середньобогаторічної норми. У жовтні випало лише 71 % опадів, температура повітря була в межах норми. Дуже теплим і вологим був листопад, оскільки температура переважала норму на 2,6 °С, а опади становили 158,7 %. У першій декаді грудня температура повітря сягала 5 °С. Осінній період 2016 р. порівняно з попереднім характеризувався нижчими метеорологічними показниками. Так, у вересні температура повітря переважала середньобогаторічну на 1,2 °С, кількість опадів становила 87 %. У жовтні відбулося зниження температури і випала велика кількість опадів – 259 %. Аналогічну ситуацію спостерігали в листопаді. Кількість опадів першої декади становила 309 %, другої – 168 %, за зниження температури на 1,7 °С. За таких температурних умов рослини вступили у першу фазу загартування. Вересень 2017 р. був також теплішим на 0,9 °С і вологішим (164 %) порівняно з середньобогаторічними даними. В межах середньо-багаторічних показників були погодні умови жовтня. У листопаді відбулося підвищення температури повітря на 0,9 °С, і випала більша (133 %) кількість опадів. Ріст і розвиток рослин, на час припинення осінньої вегетації залежав від факторів, які вивчали. За оптимальних показників температурного режиму й достатньої кількості опадів в осінній період 2015 р. ріст і розвиток рослин у посівах ріпаку озимого був задовільним за усіх строків сівби. Фазу загартування рослини пройшли у II декаді листопада, за зниження температури повітря до 8 °С, другу – у III декаді при зниженні температур до мінусових.

На час припинення осінньої вегетації, яка наступила 25 листопада вік рослин оптимальних строків сівби становив – 70 діб, оптимальних – 60, а пізніх – 50 діб. Рослини усіх строків сівби знаходилися у I періоді утворення листків: фенофазі – 10–12 листків (оптимальний строк сівби), 8–10 листків (допустимий) – IV етап органогенезу і 6–8 листків (пізній) – III етап органогенезу.

За даними структурного аналізу на час припинення осінньої вегетації

розвиток рослин був різним на що мали вплив фактори які вивчали, зокрема строки й способи сівби та норми висіву насіння.

У 2015 р. за оптимального строку сівби звичайно-рядкового способу, норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га висота рослин сортів ріпаку озимого коливалася від 35,9 см (Соло) до 37,1 см (Стілуца) (табл. 3.3). Підвищення норми висіву насіння до 0,8 млн схож. нас./га за такого ж способу сівби спричинило витягування рослин залежно від сорту на 0,2–1,0 см. Краща освітленість рослин і більша площа живлення за широкорядного способу сівби вищої норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га забезпечила висоту рослин в межах – 36,8–38,1 см. Довжина кореневої системи залежно від агрозаходів які вивчали становила 9,5–10,4 см. Відповідно від накопиченої надземної частини і підземної частини найвищу суху масу рослини сформував сорт Стілуца – 5,9–6,2 г. Найбільший діаметр кореневої шийки рослин усіх сортів ріпаку озимого забезпечив широкорядний спосіб сівби – 1,1–1,6 см, а її висота над рівнем ґрунту не перевищувала 3,0 см. Дещо нижчими були вище наведені показники за допустимого строку сівби і суттєво відрізнялися за пізнього. За оптимального строку сівби (10–20.08) у 2016 р. рослини досягнули висоти 36,9–38,2 см, довжина кореневої системи коливалася в межах 9,3–10,5 см, повітряно-суха маса рослин – 5,9–6,1 г (табл. 3.4). За такого строку сівби діаметр кореневої шийки становив 1,1–1,3 мм, а її висота над рівнем ґрунту – 2,4–2,6 см. За допустимого строку ці показники були нижчими, відповідно: 35,5–37,9 см; 8,5–10,1 см; 5,8–6,0 г; 1,0–1,4 см; 2,1–2,4 см.

Менша тривалість вегетації ріпаку озимого за пізнього строку сівби позначилася на нижчих показниках структури рослин. За структурним аналізом проведеним у 2017 р. поданим у табл. 3.5 видно, що за оптимального строку сівби висота рослин становила 31,4–35,5 см. Довжина кореневої системи 10,1–12,5 см, повітряно-суха маса рослини 5,7–5,9 г, діаметр кореневої шийки 1,3–1,8 см, її висота над рівнем ґрунту 2,1–2,8 см.

Розвиток рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2015 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	оптимальний (10–20.08)					допустимий (20–30.08)					пізній (01–10.09)				
			висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см	
						діаметр	висота над рівнем ґрунту				діаметр	висота над рівнем ґрунту				діаметр	висота над рівнем ґрунту
Смарагт	15	0,6	36,1	9,5	6,0	1,1	2,6	35,8	9,1	5,7	1,0	2,4	25,3	7,7	4,2	0,7	1,7
	30	0,8	37,1	9,8	5,9	1,4	2,4	36,9	9,3	5,9	1,2	2,3	26,6	7,5	4,3	0,9	1,5
	45	1,0	37,5	9,6	5,9	1,5	2,3	37,0	9,2	5,9	1,3	2,1	26,9	7,4	4,5	1,0	1,4
Пегас	15	0,6	36,7	9,7	5,9	1,3	2,7	36,1	9,6	5,8	1,1	2,5	25,9	8,1	4,3	0,8	1,7
	30	0,8	37,5	10,0	6,1	1,5	2,5	37,2	9,8	6,0	1,4	2,4	26,7	8,6	4,5	1,1	1,6
	45	1,0	37,0	9,9	6,0	1,6	2,2	36,7	9,7	5,9	1,5	2,0	27,0	8,4	4,5	1,3	1,5
Соло	15	0,6	35,9	8,9	5,7	1,0	2,5	35,5	8,4	5,6	0,9	2,4	24,7	7,1	4,1	0,8	1,6
	30	0,8	36,6	9,8	5,9	1,3	2,3	36,4	9,3	5,8	1,2	2,2	25,8	8,3	4,3	1,0	1,5
	45	1,0	36,8	9,9	6,0	1,5	2,1	36,5	9,0	5,8	1,3	2,0	25,0	8,5	4,3	1,1	1,4
Стілуца	15	0,6	37,1	9,9	5,9	1,4	2,7	36,9	9,5	5,8	1,3	2,6	26,1	7,9	4,3	1,1	1,5
	30	0,8	38,3	10,4	6,2	1,6	2,6	37,7	10,0	6,1	1,4	2,4	26,5	8,3	4,4	1,2	1,7
	45	1,0	38,1	10,3	6,2	1,6	2,4	37,3	9,9	6,0	1,5	2,2	26,3	8,6	4,4	1,3	1,6
Середнє	15	0,6	36,5	9,5	5,9	1,2	2,7	36,1	9,2	5,7	1,1	2,5	25,5	7,7	4,2	0,9	1,6
	30	0,8	37,3	10,0	6,0	1,5	2,5	37,1	9,6	6,0	1,3	2,3	26,4	8,2	4,4	1,1	1,6
	45	1,0	37,4	10,0	6,0	1,6	2,3	36,9	9,5	5,9	1,4	2,1	26,3	8,2	4,4	1,2	1,5

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Розвиток рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	оптимальний (10–20.08)					допустимий (20–30.08)					пізній (01–10.09)				
			висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см	
						діаметр	висота над рівнем ґрунту				діаметр	висота над рівнем ґрунту				діаметр	висота над рівнем ґрунту
Смарагт	15	0,6	36,7	9,3	5,9	1,1	2,6	35,5	9,0	5,9	1,2	2,4	25,6	7,9	4,2	0,9	1,8
	30	0,8	37,3	9,7	5,9	1,3	2,5	36,3	9,3	5,9	1,2	2,3	26,8	7,8	4,3	1,0	1,7
	45	1,0	37,2	9,5	6,0	1,4	2,4	37,0	9,4	5,9	1,3	2,2	26,9	7,6	4,4	1,1	1,5
Пегас	15	0,6	36,8	9,7	5,8	1,1	2,7	36,1	9,5	5,9	1,1	2,4	26,3	8,4	4,4	0,9	1,9
	30	0,8	37,5	10,0	6,0	1,2	2,6	37,3	9,8	5,8	1,4	2,4	27,7	8,7	4,5	1,2	1,7
	45	1,0	37,0	9,8	6,1	1,2	2,4	36,8	9,9	5,8	1,5	2,1	27,2	8,6	4,5	1,3	1,5
Соло	15	0,6	36,9	9,3	5,9	1,1	2,5	35,5	8,5	5,8	1,0	2,3	25,9	7,7	4,1	0,9	1,9
	30	0,8	36,3	9,8	5,9	1,1	2,5	36,2	9,1	5,9	1,3	2,3	26,3	8,6	4,4	1,2	1,6
	45	1,0	36,2	9,6	6,0	1,2	2,4	36,4	9,2	6,0	1,3	2,1	25,7	8,6	4,3	1,2	1,6
Стілуца	15	0,6	37,1	10,0	5,9	1,2	2,8	36,7	9,5	5,8	1,3	2,5	26,5	8,1	4,3	1,3	1,9
	30	0,8	38,2	10,5	6,1	1,3	2,6	37,9	10,1	5,8	1,4	2,3	26,5	8,5	4,5	1,2	2,0
	45	1,0	36,7	10,1	6,1	1,3	2,5	37,0	9,9	5,9	1,4	2,1	26,2	8,7	4,4	1,3	1,7
Середнє	15	0,6	36,9	9,6	5,9	1,1	2,7	36,0	9,1	5,9	1,2	2,4	26,1	8,0	4,3	1,1	1,9
	30	0,8	37,4	10,0	6,0	1,2	2,6	37,0	9,5	5,9	1,3	2,3	26,8	8,4	4,4	1,2	1,8
	45	1,0	36,8	9,8	6,1	1,3	2,1	36,8	9,6	5,6	1,3	2,1	26,5	8,7	4,4	1,2	1,6

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

За допустимого строку сівби дані показники були дещо нижчими, зокрема висота рослин 30,2–34,1 см, довжина кореневої системи 9,4–11,4, повітряно-суха маса 5,6–5,9 см, діаметр кореневої шийки 1,3–1,8 см, її висота над рівнем ґрунту 2,1–2,7 см. За пізнього строків сівби висота рослин становила 23,9–26,3 см, довжина кореневої системи 7,8–9,0 см, повітряно-суха маса рослин 4,24,4 г, діаметр – 0,8–1,3 см, її висота над рівнем ґрунту 1,6–1,9 см.

Сорти по різному реагували на досліджувані агрозаходи, що обумовило відмінності у структурі рослин (табл. 3.6). За оптимальних термінів сівби звичайно-рядкового способу (15 см) норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га висота рослин ріпаку озимого коливалася від 35,0 см у сорту Соло до 36,3 см у Стілуца. Коротший термін вегетації рослин ріпаку озимого до входження в стан спокою за допустимого й пізнього строків сівби забезпечував у цих сортів нижчу висоту рослин, відповідно: 34,1 см, 35,6 і 25,4 см, 26,3 см. Збільшення площі живлення за звичайного рядкового способу сівби (30 см) та широкорядно норм висіву насіння 0, 8 і 1,0 млн схож. нас./га не вплинуло на підвищення висоти рослин. Найменшою (9,6–9,9 см) була довжина кореневої системи у Соло, що обумовлено його біологічними особливостями. Найбільшу абсолютно суху масу рослини (5,9–6,1 г), діаметр кореневої шийки (1,4–1,7 см) за усіх способів і норм висіву насіння забезпечив сорт Стілуца. Висота кореневої шийки над рівнем ґрунту коливалася від 2,2 до 2,7 см. Аналогічну закономірність з нижчими даними показниками спостерігали за допустимого і пізнього способів сівби.

За дисперсійним аналізом сила впливу сорту на висоту рослин ріпаку озимого становила 3 %, строків сівби – 82 %, норм висіву насіння – 7 %, взаємодія сорту, строку сівби й норм висіву насіння – 7 %, погодних факторів – 1 %.

На довжину кореневої системи вплив сорту становив 7 %, строків сівби – 53 %, норм висіву насіння – 21 %, взаємодія даних факторів становила 12 %, погодних факторів – 7 %.

Вплив факторів, які вивчали на абсолютно суху масу рослини був наступний: сорту – 10 %, строків сівби – 71 %, норм висіву насіння – 4 %, взаємодія даних факторів становила – 5 %, погодних факторів – 10 %.

Розвиток рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	оптимальний (10–20.08)					допустимий (20–30.08)					пізній (01–10.09)				
			висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см	
						діаметр	висота над рівнем ґрунту				діаметр	висота над рівнем ґрунту				діаметр	висота над рівнем ґрунту
Смарагт	15	0,6	33,1	12,1	5,6	1,4	2,5	32,8	11,2	5,6	1,3	2,3	25,4	9,0	4,2	0,8	1,7
	30	0,8	33,8	12,5	5,7	1,5	2,6	33,5	11,4	5,8	1,4	2,5	23,9	8,9	4,4	0,9	1,6
	45	1,0	33,9	12,9	5,7	1,6	2,3	32,7	11,0	5,7	1,5	2,2	26,5	8,4	4,2	0,9	1,6
Пегас	15	0,6	32,5	11,8	5,9	1,7	2,8	31,7	11,5	5,8	1,6	2,7	26,3	8,5	4,3	1,0	1,8
	30	0,8	33,3	12,3	5,8	1,3	2,7	30,9	12,0	5,9	1,2	2,6	26,8	8,6	4,4	1,2	1,7
	45	1,0	31,4	12,5	5,7	1,8	2,2	30,2	11,9	5,6	1,8	2,0	27,0	8,9	4,4	0,9	1,9
Соло	15	0,6	32,2	10,5	5,5	1,6	2,5	31,3	10,4	5,7	1,5	2,3	25,7	7,8	4,3	1,1	1,5
	30	0,8	32,6	10,9	5,7	1,3	2,4	31,6	9,8	5,8	1,3	2,3	25,8	8,8	4,2	1,1	1,6
	45	1,0	32,8	11,1	5,7	1,4	2,1	31,9	9,4	5,7	1,4	2,1	24,8	8,5	4,2	1,2	1,8
Стілуца	15	0,6	34,7	11,5	5,8	1,6	2,7	33,3	10,3	5,9	1,6	2,5	26,3	8,2	4,3	1,3	1,8
	30	0,8	35,0	11,8	5,9	1,8	2,5	34,1	11,8	5,9	1,7	2,4	25,9	8,4	4,4	1,3	1,9
	45	1,0	33,9	12,3	5,9	1,7	2,3	32,8	10,0	5,9	1,6	2,2	26,1	8,7	4,4	1,2	1,6
Середнє	15	0,6	33,1	11,5	5,7	1,6	2,6	32,3	10,9	5,8	1,5	2,5	25,9	8,4	4,3	1,1	1,7
	30	0,8	33,7	11,9	5,8	1,5	2,5	32,5	11,3	5,9	1,4	2,5	25,6	8,7	4,4	1,1	1,7
	45	1,0	33,0	12,2	5,8	1,6	2,2	31,9	10,6	5,7	1,5	2,1	26,1	8,6	4,3	1,3	1,7

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Розвиток рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (середнє за 2015–2017 рр.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	оптимальний (10–20.08)					допустимий (20–30.08)					пізній (01–10.09)					
			висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		висота рослини, см	довжина кореневої системи, см	повітряно-суха маса рослини, г	коренева шийка, см		
						діаметр	висота над рівнем ґрунту				діаметр	висота над рівнем ґрунту				діаметр	висота над рівнем ґрунту	
Смарагд	15	0,6	35,3	10,3	5,8	1,2	2,6	34,7	9,8	5,7	1,2	2,4	25,4	8,2	4,2	0,8	1,2	
	30	0,8	36,4	10,7	5,8	1,4	2,5	35,5	10,0	5,9	1,3	2,4	25,8	8,1	4,3	0,9	1,6	
	45	1,0	36,2	10,4	5,9	1,5	2,3	35,6	9,8	5,8	1,4	2,2	26,8	7,8	4,3	1,0	1,5	
Пегас	15	0,6	35,3	10,4	5,9	1,4	2,7	34,6	10,2	5,8	1,3	2,5	26,2	8,3	4,2	0,9	1,8	
	30	0,8	36,1	10,8	6,0	1,3	2,5	25,1	10,5	5,9	1,3	2,5	27,1	8,6	4,5	1,2	1,7	
	45	1,0	35,1	10,6	5,9	1,5	2,3	34,6	10,5	5,8	1,6	2,0	27,1	8,6	4,5	1,2	1,6	
Соло	15	0,6	35,0	9,6	5,7	1,2	2,5	34,1	9,1	5,7	1,1	2,3	25,4	7,5	4,2	0,9	1,7	
	30	0,8	35,2	9,9	5,8	1,2	2,4	34,7	4,9	5,8	1,3	2,3	26,0	8,6	4,3	1,1	1,6	
	45	1,0	35,3	9,8	5,9	1,3	2,2	34,9	9,2	5,8	1,3	2,1	25,2	8,5	4,3	1,2	1,6	
Стілуца	15	0,6	36,3	10,5	5,9	1,4	2,7	35,6	9,8	5,8	1,4	2,5	26,3	8,1	4,3	1,2	1,7	
	30	0,8	37,4	11,0	6,1	1,7	2,6	36,6	10,6	5,9	1,5	2,4	26,3	8,3	4,4	1,2	1,9	
	45	1,0	36,2	10,2	6,1	1,5	2,4	35,7	9,9	5,9	1,4	2,2	26,2	8,7	4,4	1,3	1,6	
Фактор	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Сорт (А)	0,03	0,29	0,07	0,19	0,10	0,16	0,13	0,07	0,02	0,07								
Строк сівби (В)	0,82	0,25	0,53	0,17	0,71	0,14	0,36	0,06	0,66	0,06								
Норма висіву (С)	0,07	0,25	0,21	0,17	0,04	0,14	0,10	0,06	0,04	0,06								
Взаємодія: АВ	0,01	0,50	0,02	0,33	0,01	0,28	0,04	0,12	0,03	0,12								
АС	0,01	0,50	0,04	0,33	0,01	0,28	0,01	0,12	0,04	0,12								
ВС	0,03	0,44	0,05	0,29	0,01	0,24	0,09	0,10	0,02	0,10								
АВС	0,02	0,87	0,01	0,58	0,02	0,48	0,02	0,20	0,06	0,20								
Залишок	0,01		0,07		0,10		0,25		0,13									

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

На діаметр кореневої шийки рослин найбільший вплив мали строки сівби – 36 %, сорт – 13 %, норма висіву насіння – 10 %, їх взаємодії – 16 % і погодних факторів – 25 %. Аналогічний вплив дані фактори мали на висоту кореневої шийки над рівнем ґрунту: 66 %, 2 %, 4 %, 7 %, 13 %.

3.3 Перезимівля рослин

Високий відсоток перезимівлі рослин ріпаку озимого залежить від адаптивних властивостей сорту та погодних факторів у зимовий період [162–169].

За даними наших спостережень у зимові місяці 2015/2016 рр. не спостерігалося зниження температури повітря до мінус 15–17 °С на рівні кореневої шийки, яке могло б спричинити до вимерзання рослин. Зима 2015/2016 рр. була теплою з меншою кількістю опадів. Такі умови сприяли добрій перезимівлі рослин усіх досліджуваних сортів, яка за оптимальних і допустимих строків сівби коливалася від 88,0 до 89,7 %, а пізніх – від 84,8 до 87,5 % (дод. В.1). Зимовий період 2016/2017 рр. також був теплим, у лютому температура повітря становила 0,9 за середньобагаторічних показників – 4,3 °С. У 2017/2018 рр. спостерігали незначні перепади температур, зокрема у першій декаді відбулося зниження до -9,0 °С (середньобагаторічні дані - 4,4 °С), а у третій – підвищення до 4,5 °С (за норми – 0,6 °С), однак це не вплинуло на перезимівлю рослин. Перехід через 5 °С відбувся у першій декаді березня із незначним до 3,2 °С зниженням у другій (0,1 °С). При повному відновленні весняної вегетації у 2015 р. різниця між сортами за показником перезимівлі рослин за оптимального строку сівби була в межах 0,3–1,4 %, за допустимого – 0,3–1,0 %, пізнього – 0,2–2,1 %. Несуттєвою була різниця між показниками оптимального і допустимого строків сівби і значною між оптимальним (0,1–0,6 %) і пізнім (1,8–3,3 %). Відсоток перезимівлі рослин на контролі оптимального строку сівби коливався в межах 85,9–87,7 %, допустимого – 85,8–86,9 %, пізнього – 83,9–84,7 % (дод. В.2). Залежно від способів сівби й норм висіву насіння даний показник мав незначні відхилення в напрямку зменшення, що було обумовлено різним розвитком рослин. Погодні

умови зимового періоду 2017/2018 рр. відзначалися вищим температурним режимом. У грудні температура повітря переважала середньо-багаторічні показники на 6,1 °С, а у січні на 5,2 °С. Зниження на - 2,4 °С спостерігали у лютому, однак негативного впливу на перезимівлю рослин ріпаку озимого воно не мало. Перезимівля рослин на посівах оптимальних строків сівби за різних способів і норм висіву насіння коливалася в межах 92,1–93,9 % (дод. В.3). Не суттєве зниження даного показниках відмічено за допустимих строків сівби – на 0,1–0,9 % і пізніх на 0,6–1,4 %.

За три роки досліджень середній показник перезимівлі рослин ріпаку озимого оптимальних строків сівби становив 89,1–89,9 % (дод. В.4). Вплив способів сівби і норм висіву насіння був в межах помилки (0,1–0,5 %). За допустимого строку сівби коливався від 88,9 до 89,6 %, з недостовірною різницею між способами сівби й нормами висіву насіння 0,2–0,5 % (дод. В.5). За пізнього строку сівби середній за роки показник перезимівлі становив 86,9–87,8 % (дод. В.6), різниця була в межах 0,1–0,9 %. Середній показник перезимівлі рослин (2016/2018 рр.) ріпаку озимого оптимального строку сівби становив 89,1–89,9 % (табл. 3.7).

Вплив способів сівби і норм висіву насіння на перезимівлю рослин був в межах помилки (0,1–0,5 %). За допустимого строку сівби даний показник коливався від 88,9 до 89,6 %, з недостовірною різницею за способами сівби й нормами висіву насіння 0,2–0,5 %, а за пізнього – відповідно 86,9–87,8 і 0,1–0,9 %.

Перезимівля рослин порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого була дещо нижчою на 0,1–0,6 %, а за пізнього – на 1,8–2,5 %.

За даними статистичної обробки за оптимального строку сівби вплив сорту на перезимівлю рослин становив 10 %, способів сівби – 0 %, норм висіву насіння – 53 %, їх взаємодія – 2 %, інших факторів – 34 %. За допустимого: вплив сорту зростав до 15 %, норм висіву насіння становив 50 %, а інших факторів – 33 %. За пізнього строку сівби вплив сорту був найбільший 19 %, способів сівби – 0 %, норм висіву насіння зростав до 58 %, їх взаємодія – 2 %, інших факторів – 20 %.

**Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строку,
способу сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.)**

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби			± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)	допустимий (20–30.08)	пізній (01–10.09)	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	89,9	89,6	87,8	-0,3	-2,1
	30	0,8	89,5	89,4	87,3	-0,1	-2,2
	45	1,0	89,4	89,1	86,9	-0,3	-2,5
Пегас	15	0,6	89,5	89,4	87,9	-0,1	-1,6
	30	0,8	89,3	89,2	87,6	-0,1	-1,7
	45	1,0	89,1	89,0	87,3	-0,1	-1,8
Соло	15	0,6	89,6	89,2	87,8	-0,4	-1,8
	30	0,8	89,5	88,9	87,5	-0,6	-2,0
	45	1,0	89,6	88,9	87,2	-0,3	-2,4
Стілуца	15	0,6	89,3	89,4	87,5	0,1	-1,8
	30	0,8	89,2	89,0	87,4	-0,2	-1,8
	45	1,0	89,2	89,1	87,1	-0,1	-2,1

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,10	1,06	0,15	1,04	0,19	1,01
В (способи сівби)	0,00	0,92	0,00	0,90	0,01	0,87
С (норма висіву насіння)	0,53	0,92	0,50	0,90	0,58	0,87
Взаємодія факторів						
АВ	0,00	1,83	0,00	1,79	0,00	1,74
АС	0,01	1,83	0,01	1,79	0,01	1,74
ВС	0,01	1,59	0,01	1,55	0,01	1,51
АВС	0,00	3,17	0,00	3,11	0,00	3,02
Залишок	0,34		0,33		0,20	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

3.4 Розвиток хвороб

До найпоширеніших хвороб ріпаку озимого належать несправжня борошниста роса (пероноспороз), фомоз, альтернаріоз, розвиток яких залежить від погодних умов, особливостей біології патогена рослини-господаря та сортових особливостей [170].

Прояв хвороб спостерігався у другій декаді вересня на оптимальному строку посіву. У жовтні, внаслідок зниження температури на поверхні ґрунту та у повітрі поширення хвороб зростало повільно.

У весняно-літній період ураження посівів різних строків сівби хворобами була різною.

Найбільш поширеними хворобами на ріпаку озимому були альтернаріоз та фомоз.



альтернаріоз листя
(*Alternaria brassicicola* Wilts)



фомоз
(*Phoma lingam* Desm)

Альтернаріоз (чорна плямистість) – збудником якої є гриби із роду *Alternaria brassicicola* Wilts. Часті зливові дощі з вітром за температури 17–25 °С у фазі цвітіння і дозрівання є оптимальними умовами для поширення інфекції та розвитку хвороби. Ураження ріпаку альтернаріозом суттєво зростає при пошкодженні рослин ріпаковим квіткоїдом та насінневим прихованохоботником, недобір урожаю насіння може сягати до 30 %, а в роки епіфітотійного розвитку хвороби до 50 % і більше.

Найпоширенішим збудником фомозу в Україні є гриб *Phoma lingam* Desm. Розповсюджується збудник конідіями за допомогою краплин дощу, вітру, комах та механічного контакту. Сильний розвиток інфекції спостерігається при монокультурному вирощуванні хрестоцвітих культур на перезволожених ґрунтах за високої вологості повітря (вище 70–80 %) та температурі повітря 21–25 °С. Ураження стручків фомозом призводить до зниження посівних якостей насіння ріпаку озимого, а то й до повної втрати лабораторної схожості.

За роки наших досліджень період формування і дозрівання насіння ріпаку озимого у 2016 р. проходив за вищих температур на 1,6 °С у травні і на 5,2 °С у червні й меншої кількості опадів, що становила 77 і 67 % до середньо багаторічних даних. Залежно від біологічних особливостей сорту та його реакції на строки, способи сівби й норми висіву насіння інтенсивність ураження альтернаріозом і фомозом зростала від оптимальних строків сівби до пізніх. За оптимального строку сівби розвиток альтернаріозу на усіх сортах був найнижчим за широкорядного способу сівби, норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га 8,6–9,9 % і найвищим за звичайно рядкового (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га 10,4–11,3 % (табл. 3.8). За допустимого строку сівби розвиток хвороби варіював в межах 9,3–12,7 % і значно збільшувався за пізнього – 13,1–14,7 %.

Погодні умови травня–червня 2017 р. характеризувалися також вищим температурним режимом порівняно з середньою багаторічною нормою на 0,9 і 2,9 °С, але більшою кількістю опадів 85,3 мм у травні та меншою в червні (24 % до норми).

Порівняно з попереднім роком відсоток розвитку хвороби на рослинах посіву оптимального строку був вищим по всіх сортах на 12,2–15,9 %. Найбільше поширення хвороби спостерігали на сорті Стілуца, а найменше Смарагт. За допустимого строку сівби розвиток хвороби збільшився до 13,6–16,8 %, а за пізнього – до 14,0–16,1 %.

Велика кількість опадів, що випала у червні та високий температурний режим вплинули на розвиток хвороб у 2018 р. За оптимального строку сівби

розвиток альтернаріозу в фазу жовто-зеленого стручка сягав 15,2–18,1 %, допустимого – 16,1–19,0 %, а за пізнього – 17,2–19,7 %.

Таблиця 3.8

Розвиток альтернаріозу (*Alternaria brassicola* Wilts) на сортах ріпаку озимого у фазу жовто-зеленого стручка (середнє за 2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Розвиток хвороби по строках сівби								
			оптимальний (10–20.08)			допустимий (20–30.08)			пізній (01–10.09)		
			2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Смарагт	15	0,6	10,4	14,3	17,6	11,2	15,1	17,9	13,1	15,1	18,5
	30	0,8	9,7	13,8	16,4	10,6	14,4	16,8	12,9	14,4	17,6
	45	1,0	8,6	12,2	15,2	9,3	13,6	16,1	11,4	14,0	17,2
Пегас	15	0,6	10,9	15,1	18,2	12,7	16,6	19,0	14,8	16,0	19,7
	30	0,8	10,0	14,4	17,5	11,5	15,2	18,2	13,7	15,2	19,3
	45	1,0	9,4	13,6	16,7	10,3	14,7	17,4	12,7	14,7	18,0
Соло	15	0,6	11,0	15,0	17,9	12,3	16,8	18,5	14,6	16,1	19,1
	30	0,8	10,7	14,5	16,3	11,6	15,7	17,1	13,9	15,7	18,8
	45	1,0	9,2	13,7	16,0	10,4	14,4	16,7	12,8	14,4	18,3
Стілуца	15	0,6	11,3	15,9	18,1	12,7	16,3	18,7	14,7	16,0	19,4
	30	0,8	10,9	14,7	17,6	11,8	15,5	18,0	14,0	15,5	18,9
	45	1,0	9,9	13,4	16,9	10,5	14,2	17,2	12,9	14,2	18,1
НІР ₀₅			0,4	0,5	0,8	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,8

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Інтенсивність ураження рослин ріпаку озимого фомозом також залежала від сприйнятливості та стійкості сортів до даного патогенна та агротехнічних заходів, які вивчали (табл. 3.9).

**Розвиток фомозу (*Phoma lingam* Desm.) на сортах ріпаку озимого
у фазу жовто-зеленого стручка (середнє за 2016-2018 рр.), %**

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Розвиток хвороби по строках сівби								
			оптимальний (10–20.08)			допустимий (20–30.08)			пізній (01–10.09)		
			2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Смарагт	15	0,6	5,2	9,4	10,3	5,8	9,6	10,9	7,2	9,8	11,6
	30	0,8	3,5	7,0	9,4	4,0	8,1	9,7	6,2	8,5	10,5
	45	1,0	3,3	7,0	8,5	4,0	7,5	8,9	5,0	8,0	9,6
Пегас	15	0,6	7,2	9,6	10,6	7,8	12,0	11,2	9,2	12,8	12,3
	30	0,8	5,5	8,0	9,7	6,5	10,8	11,8	8,5	11,8	12,0
	45	1,0	4,5	7,8	8,8	5,2	8,5	9,5	8,0	9,5	11,4
Соло	15	0,6	8,0	10,4	11,1	9,0	16,0	12,0	12,0	17,6	12,7
	30	0,8	7,2	9,5	10,7	8,0	13,8	11,5	11,1	15,2	12,2
	45	1,0	6,5	9,0	9,9	7,6	13,0	10,3	10,5	14,5	11,7
Стілуца	15	0,6	9,5	20,0	11,2	10,8	21,0	12,0	15,0	22,0	12,9
	30	0,8	8,0	18,5	10,7	9,8	19,5	11,4	13,0	20,4	11,7
	45	1,0	7,8	18,0	9,1	9,3	19,0	10,7	12,4	19,5	10,5
НІР ₀₅			0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,0

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

Розвиток даної хвороби на рослинах оптимального строку сівби у 2016 р. коливався в межах 3,3–9,5 %, допустимого – 4,0–10,8 % і пізнього – 5,0–15,0 %. У 2017 р. за більшої кількості опадів захворювання рослин фомозом було більшим. Так на посівах оптимального строку сівби відсоток захворювання сягав 7,0–18,5 %, допустимого – 7,5–21,0 %, а пізнього – 8,0–22,0 %. Найвищою витривалістю до даної хвороби відзначилися рослини за сівби в оптимальні строки за широкорядного способу сівби норми висіву насіння 1,0 млн схож.

нас./га. Найбільше поширення цієї хвороби спостерігали у 2018 р. за сприятливих для патогенна умов розвитку. За оптимального строку сівби розвиток хвороби був в межах 8,5–21,2 %, допустимого – 8,9–12,0 %, пізнього – 9,6–12,9 %.

3.5 Структура рослин перед збиранням урожаю

Проведені наукові дослідження в різних ґрунтово-кліматичних зонах не дають вичерпної відповіді як строки, способи сівби й норми висіву насіння впливають на структурні показники рослин ріпаку озимого.

За одержаними даними (2016–2018 рр.) у наших дослідах при оптимальних строках сівби, звичайного рядкового способу (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га, густина рослин у сортів варіювала 52,0–54,0 шт/га, кількість стручків на рослині – 120,0–125,0 шт, насінин у стручку – 18,6–18,9 шт, маса 1000 насінин – 3,53–3,77 г, урожайність насіння – 4,35–4,47 т/га (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Структура рослин ріпаку озимого оптимальних строків сівби (10–20.08) (середнє за 2016-2018 рр.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння млн схож. нас./га	Кількість, шт				Маса 1000 насінин, г	Урожайність насіння, т/га
			рослин на 1 м ²	на рослині				
				стручків	в т.ч. на головному стеблі	насінин в стручку		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Смарагт	15	0,6	53,0	120,0	86,0	18,6	3,77	4,47
	30	0,8	72,0	92,0	67,0	17,5	3,98	4,60
	45	1,0	89,0	81,0	60,0	16,0	4,01	4,60
Пегас	15	0,6	52,0	122,0	85,0	18,9	3,64	4,38
	30	0,8	71,0	93,0	64,0	17,7	3,84	4,48
	45	1,0	88,0	83,0	56,0	16,4	3,83	4,58

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Соло	15	0,6	54,0	122,0	84,0	18,7	3,55	4,37
	30	0,8	70,0	94,0	66,0	18,1	3,76	4,47
	45	1,0	90,0	79,0	55,0	17,0	3,73	4,50
Стілуца	15	0,6	53,0	125,0	83,0	18,6	3,53	4,35
	30	0,8	70,0	91,0	59,0	18,0	3,88	4,44
	45	1,0	89,0	76,0	49,0	17,5	3,79	4,48
НІР ₀₅	-	-	14,0	9,0	6,0	0,4	0,14	0,12

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

За допустимого строку сівби звичайного рядкового способу (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га, густина стояння рослин у сортів варіювала 53,0–54,0 шт/га, кількість стручків на рослині 119,0–122,0 шт, насінин у стручку 18,5–18,9 шт, маса 1000 насінин 3,49–3,65 г, урожайність насіння 4,20–4,35 т/га (табл. 3.11).

За звичайного рядкового способу сівби з міжряддям 30 см і вищої норми висіву 0,8 млн схож. нас./га, густина стояння рослин у сортів збільшилася до 70,0–72,0 шт/га, а кількість стручків на рослині зменшилася до 100,0–104,0 шт, насінин у стручку 16,0–16,6 шт, маса 1000 насінин зросла до 3,59–3,82 г, урожайність насіння зросла до 4,32–4,43 т/га.

Широкорядний спосіб сівби (45 см) за норми висіву насіння забезпечив густоту стояння рослин в межах 87,0–89,0 шт/м², стручків на рослині 81,0–86,0 шт, насінин в стручку 16,0–16,5 шт, масу 1000 насінин 3,55–3,83 г, урожайність насіння 4,37–4,44 т/га.

Незначне зменшення кількості стручків на головному стеблі спостерігали за допустимого строку сівби, зокрема у сорту Смарагт даний показник був в межах 71,0–73,0 %, Пегас – 65,0–67,0 %, Соло – 66,0–67,0 %, Стілуца – 65,0–67,0 %.

**Структура рослин ріпаку озимого за допустимого строку сівби (20–30.08)
(середнє за 2016-2018 рр.)**

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння млн схож. нас./га	Кількість, шт				Маса 1000 насінин, г	Урожайність насіння, т/га
			рослин на 1 м ²	на рослині				
				стручків	в т.ч. на головному стеблі	насінин в стручку		
Смарагт	15	0,6	54,0	119,0	85,0	18,5	3,65	4,35
	30	0,8	71,0	100,0	72,0	16,5	3,82	4,43
	45	1,0	89,0	81,0	59,0	16,0	3,83	4,43
Пегас	15	0,6	54,0	121,0	81,0	18,5	3,55	4,29
	30	0,8	72,0	100,0	66,0	16,2	3,78	4,39
	45	1,0	88,0	81,0	53,0	16,5	3,78	4,44
Соло	15	0,6	53,0	121,0	83,0	18,6	3,52	4,20
	30	0,8	71,0	102,0	68,0	16,6	3,59	4,33
	45	1,0	87,0	86,0	57,0	16,4	3,55	4,36
Стілуца	15	0,6	53,0	122,0	79,0	18,9	3,49	4,25
	30	0,8	70,0	104,0	67,0	16,0	3,72	4,32
	45	1,0	89,0	85,0	57,0	16,0	3,69	4,37
НІР ₀₅	-	-	11,0	13,0	8,0	0,5	0,16	0,07

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

За пізнього строку сівби звичайного рядкового способу (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га, густина стояння рослин у сортів варіювала 53,0–55,0 шт/га (табл. 3.12). Кількість стручків на рослині 115,0–119,0 шт, насінин у стручку 17,8–18,0 шт, маса 1000 насінин 3,51–3,60 г, урожайність насіння 3,94–4,04 т/га.

**Структура рослин ріпаку озимого за пізнього строку сівби (01–10.09)
(середнє за 2016-2018 рр.)**

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння млн схож.нас./га	Кількість, шт				Маса 1000 насінин, г	Урожайність насіння, т/га
			рослин на 1 м ²	на рослині				
				стручків	в т.ч. на головному стеблі	насінин в стручку		
Смарагт	15	0,6	55,0	115,0	60,0	18,0	3,55	4,03
	30	0,8	71,0	91,0	47,0	17,0	3,77	4,14
	45	1,0	85,0	92,0	49,0	17,0	3,79	4,15
Пегас	15	0,6	53,0	119,0	60,0	17,8	3,52	3,94
	30	0,8	72,0	89,0	45,0	17,3	3,65	4,04
	45	1,0	89,0	74,0	38,0	16,5	3,80	4,16
Соло	15	0,6	54,0	116,0	59,0	18,0	3,60	4,03
	30	0,8	72,0	85,0	44,0	17,2	3,77	3,97
	45	1,0	88,0	75,0	39,0	16,4	3,80	4,11
Стілуца	15	0,6	53,0	119,0	60,0	17,8	3,51	3,94
	30	0,8	71,0	90,0	46,0	17,5	3,62	4,04
	45	1,0	89,0	73,0	37,0	16,5	3,76	4,06
НІР ₀₅	-	-	13,0	18,0	9,0	0,4	0,11	0,05

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

За звичайного рядкового способу сівби з міжряддям 30 см і вищої норми висіву 0,8 млн схож. нас./га, густина стояння рослин у сортів збільшилася до 71,0–72,0 шт/га, а кількість стручків на рослині зменшилася до 85,0–91,0 шт, насінин у стручку 17,0–17,5 шт, маса 1000 насінин зросла до 3,62–3,77 г, урожайність насіння зросла до 3,97–4,14 т/га. Широкорядний спосіб сівби (45 см) за норми висіву насіння забезпечив густання рослин в межах 85,0–89,0 шт/м², стручків на рослині 73,0–92,0 шт, насінин в стручку 16,4–17,0 шт, масу 1000

насінин – 3,79–3,80 г, урожайність насіння 4,06–4,16 т/га. За пізнього строку сівби кількість стручків на головному стеблі становила у сорту Смарагт варювала 52–53 %, Перас – 50–51 %, Соло – 51–52 %, Стілуца – 50–51 %.

3.6 Показники насіннєвої продуктивності

Урожайність насіння ріпаку озимого залежить від біологічних особливостей сортів реагувати на строки, способи сівби, норми висіву насіння рівень живлення рослин та погодні фактори, які складаються за роки вирощування [171–178].

У 2016 р. із збільшенням норм висіву сорту Смарагт до 0,8 млн схож. нас./га за звичайного рядкового способу сівби урожайність збільшувалася на 0,12–0,23 т/га (дод. Г.1). За широкорядного способу сівби, норми висіву насіння – 1,0 млн схож. нас./га приріст урожайності становив 0,09–0,14 т/га до звичайного рядкового, норми висіву 0,6 млн схож. нас./га і незначним (0,08–0,09 т/га) був за таких факторів до норми 0,8 млн схож. нас./га. Сорт Пегас забезпечив найвищу урожайність за усіх способів і строків сівби при нормі висіву 1,0 млн схож. нас./га, відповідно 4,80 т/га, 4,75 і 4,65 т/га. Зростання врожайності за таких же факторів відбувалося в сорту Соло. У сорту Стілуца між способами сівби звичайнорядковим і широкорядним нормами висіву 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га різниці за врожайністю не спостерігали. Реакція сорту на погодні чинники та агротехнічні прийоми, які ми вивчали, обумовила формування різної врожайності насіння і у 2017 р. (дод. Г.2). Оптимальний строк сівби забезпечив формування урожайності насіння в межах 4,20–4,34 т/га. В 2018 р. за оптимального строку сівби звичайно рядкового способу норми висіву 0,6 млн схож. нас./га урожайність насіння ріпаку озимого коливалася в межах 4,40–4,62 т/га з різницею між сортами 0,22 т/га (дод. Г.3). Збільшення ширини міжрядь до 30 см та норми висіву до 0,8 млн схож. нас./га сприяло підвищенню даного показника залежно від сорту на 0,05–0,11 т/га, а за широкорядного норми висіву 1,0 млн схож. нас./га на 0,14–0,24 т/га. Порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого урожайність залежно від агрозаходів що вивчали була нижчою на 0,05–0,18 т/га, а за пізнього –

на 0,37–0,50 т/га.

Найвищу врожайність за роки досліджень сформували сорти у сприятливому за погодними умовами 2018 р. (4,35–4,60 т/га), а найнижчу в 2017 р. (4,15–4,34 т/га) (дод. Г.4).

Порівняно з звичайним рядковим способом сівби 15 см за ширини міжрядь 30 см урожайність насіння була більшою на 0,09–0,15 т/га. Збільшення норми висіву насіння до 1,0 млн схож. нас./га за широкорядного способу сівби (45 см) забезпечило приріст урожайності залежно від сорту на 0,13–0,20 т/га.

Середній показник урожайності насіння за допустимого строку сівби звичайно рядкового способу (15 см) був в межах 4,25 т/га (сорт Стілуца) – 4,35 т/га (сорт Смарагт) (дод. Г.5).

Збільшення ширини міжрядь до 30 см і норми висіву насіння до 0,8 млн схож. нас./га за даного способу сівби забезпечувало приріст 0,07–0,13 т/га. Широкорядний спосіб сівби з нормою висіву 1,0 млн схож. нас./га забезпечив приріст урожайності в межах 0,08–0,16 т/га. За пізнього строку сівби середній показник урожайності насіння звичайно рядкового способу (15 см) був в межах 4,03 т/га (сорт Соло) – 4,15 т/га (сорт Смарагт) (дод. Г.6).

Збільшення ширини міжрядь до 30 см і норми висіву насіння до 0,8 млн схож. нас./га за даного способу сівби забезпечувало приріст 0,06–0,11 т/га. Широкорядний спосіб сівби з нормою висіву 1,0 млн схож. нас./га забезпечив прибавку врожайності в межах 0,10–0,18 т/га. Зниження урожайності насіння порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого у сорту Смарагт становило 0,12–0,17 т/га, Пегас – 0,08–0,14 т/га, Соло – 0,14–0,17 т/га, Стілуца – 0,10–0,12 т/га (табл. 3.13). За пізнього строку сівби цей показник був нижчим відповідно на 0,32–0,34 т/га, 0,27–0,29, 0,30–0,34 і 0,23–0,26 т/га.

Дані статистичної обробки підтверджують, що вплив сорту на урожайність насіння ріпаку озимого є вагомим за всіх строків сівби і становив 26–27 %, способів сівби – 13–21 %, норм висіву насіння – 14–18 %, їх взаємодія – 19–23 %, інших факторів – 19–25 %.

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від строку, способу сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.), т/га

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби			± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)	допустимий (20–30.08)	пізній (01–10.09)	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	4,47	4,35	4,15	-0,12	-0,32
	30	0,8	4,60	4,43	4,26	-0,17	-0,34
	45	1,0	4,60	4,43	4,27	-0,17	-0,33
Пегас	15	0,6	4,38	4,29	4,11	-0,08	-0,27
	30	0,8	4,48	4,39	4,21	-0,09	-0,27
	45	1,0	4,58	4,44	4,29	-0,14	-0,29
Соло	15	0,6	4,37	4,20	4,03	-0,17	-0,34
	30	0,8	4,47	4,33	4,14	-0,14	-0,33
	45	1,0	4,50	4,36	4,20	-0,14	-0,30
Стілуца	15	0,6	4,35	4,25	4,12	-0,10	-0,23
	30	0,8	4,44	4,32	4,18	-0,12	-0,26
	45	1,0	4,48	4,37	4,22	-0,11	-0,26

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,26	0,04	0,27	0,05	0,27	0,04
В (спосіб сівби)	0,13	0,04	0,21	0,04	0,14	0,04
С (норма висіву насіння)	0,17	0,04	0,14	0,05	0,18	0,05
Взаємодія факторів АВ	0,06	0,04	0,06	0,05	0,05	0,07
АС	0,04	0,06	0,03	0,08	0,05	0,07
ВС	0,05	0,06	0,05	0,08	0,05	0,05
АВС	0,04	0,06	0,05	0,09	0,07	0,06
Залишок, %	0,25		0,19		0,19	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

У 2016 р. коефіцієнт розмноження насіння за оптимального строку сівби варіював від 461 до 751 одиниць, за допустимого – 452–760, пізнього – 448–

732 одиниць (дод. Д.1). Порівняно з оптимальним строком сівби зниження даного показника за допустимого становило 4–9 одиниць, а за пізнього – 10–23 одиниць. У 2017 р. коефіцієнт розмноження насіння за оптимального строку сівби варіював від 420 до 702 одиниць, за допустимого – 387–658, пізнього – 355–598 одиниць (дод. Д.2). Порівняно з оптимальним строком сівби зниження даного показника за допустимого становило 15–58 одиниць, а за пізнього – 62–125 одиниць. У 2018 р. коефіцієнт розмноження насіння за оптимального строку сівби варіював від 455 до 770 одиниць, за допустимого – 433–758, пізнього – 410–686 одиниць (дод. Д.3). Порівняно з оптимальним строком сівби зниження даного показника за допустимого становило 8–18 одиниць, а за пізнього – 42–85 одиниць. Оптимальний строк сівби сприяв одержанню високого показника розмноження насіння.

За трирічними даними коефіцієнт розмноження насіння за звичайного рядкового строку сівби (15 см) норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га в усіх досліджуваних сортів був найвищим 725–741 одиниць (дод. Д.4). Із підвищенням норми висіву насіння до 0,8 млн схож. нас./га за звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см даний показник знижувався на 165–179 одиниць, а за широкорядного (45 см) способу сівби норми висіву 1,0 млн схож. нас./га – на 255–288 одиниць.

Середній показник коефіцієнту розмноження за допустимого строку сівби звичайного рядкового строку сівби (15 см) норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га в усіх досліджуваних сортів варіював від 700 до 725 одиниць (дод. Д.5). Із підвищенням норми висіву насіння до 0,8 млн схож. нас./га за звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см даний показник знижувався на 158–172 одиниць, а за широкорядного (45 см) способу сівби норми висіву 1,0 млн схож. нас./га – на 105–282 одиниць. За пізнього строку сівби середній показник коефіцієнту розмноження звичайного рядкового строку сівби (15 см) норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га в усіх досліджуваних сортів варіював від 406–672 одиниць (дод. Д.6). Із підвищенням норми висіву насіння до 0,8 млн схож. нас./га за звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см даний показник знижувався на 151–155 одиниць, а за широкорядного способу сівби

норми висіву 1,0 млн схож. нас./га – на 239–257 одиниць. Порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого зниження коефіцієнту розмноження насіння становило 11–38 одиниць, а за пізнього – 39–88 одиниць.

Дані табл. 3.14 підтверджують, що коефіцієнт розмноження насіння знижувався на 11–26 одиниць за допустимого строку сівби і на 42–69 одиниць – за пізнього.

Таблиця 3.14

Коефіцієнт розмноження насіння сортів ріпаку озимого залежно від строку, способу сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.), одиниць

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби			± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)	допустимий (20–30.08)	пізній (01–10.09)	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	741	725	672	-16	-69
	30	0,8	576	553	517	-26	-59
	45	1,0	460	443	415	-17	-45
Пегас	15	0,6	730	716	658	-13	-72
	30	0,8	560	549	505	-11	-55
	45	1,0	458	444	416	-14	-42
Соло	15	0,6	738	700	650	-38	-88
	30	0,8	559	542	496	-17	-63
	45	1,0	450	436	411	-14	-39
Стілуца	15	0,6	725	708	657	-17	-68
	30	0,8	555	540	506	-15	-49
	45	1,0	448	437	406	-11	-42
Середнє	15	0,6	734	712	659	22	53
	30	0,8	563	546	506	17	40
	45	1,0	454	440	412	14	38

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

У 2016 р. вихід кондиційного насіння ріпаку озимого з посіву оптимального й допустимого строків сівби варіював від 80,3 % у сорту Соло звичайний рядковий спосіб сівби, норма висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га до 93,0 % сорт Смарагт звичайного рядковий спосіб сівби (30 см), норма висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га (дод. Е.1). За пізнього строку сівби даний показник коливався від 62,7 до 68,5 %. У 2017 р. найнижчий вихід кондиційного насіння спостерігали у сорту Стілуца 79,6 % за звичайного рядкового способу сівби (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га, а найвищий у сорту Смарагт за оптимального строку сівби, широкорядного способу, норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га – 90,4 %, (дод. Е.2). У 2018 р. також найнижчий вихід кондиційного насіння спостерігали у сорту Стілуца 76,6 % за звичайного рядкового способу сівби (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га, а найвищий у сорту Смарагт за оптимального строку сівби, широкорядного способу, норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га – 87,5 % (дод. Е.3).

За три роки досліджень вихід кондиційного насіння з посіву оптимальних строків сівби варіював від 78,9 % сорт Стілуца звичайного рядкового способу сівби (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га до 89,3 % у сорту Смарагт широкорядний спосіб сівби, норма висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га (дод. Е.4). Таку ж закономірність спостерігали і за допустимого строку сівби. Даний показник варіював від 78,0 % у того ж сорту Стілуца за звичайного рядкового способу сівби (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га до 85,5 % у сорту Смарагт – широкорядний спосіб сівби, норма висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га (дод. Е.5).

Найнижчий вихід кондиційного насіння одержали від пізнього строку сівби 67,7–73,1 % (дод. Е.6). Порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого даний показник знижувався на 0,9–4,0 %, а за пізнього – 11,2–16,2 % (табл. 3.15).

Збільшення норми висіву до 0,8 млн схож. нас./га за звичайного рядкового способу сівби (30 см) сприяло підвищенню коефіцієнта розмноження насіння на 2,8 % у сорту Смарагт, 1,5 % – Пегас, 2,2% – Соло, 3,0 % - у Стілуци.

**Вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.), %**

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби			± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)	допустимий (20–30.08)	пізній (01–10.09)	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	83,7	81,3	70,3	-2,4	13,4
	30	0,8	88,5	85,3	72,3	-3,2	16,2
	45	1,0	89,3	85,5	73,1	-3,8	16,2
Пегас	15	0,6	81,3	79,1	68,5	-2,2	12,8
	30	0,8	85,4	84,1	71,1	-1,3	14,3
	45	1,0	85,8	82,6	70,5	-3,2	15,3
Соло	15	0,6	79,0	78,4	66,6	-0,6	12,4
	30	0,8	83,8	79,8	69,2	-4,0	14,6
	45	1,0	83,1	79,3	69,0	-3,8	14,1
Стілуца	15	0,6	78,9	78,0	67,7	-0,9	11,2
	30	0,8	85,0	82,6	70,8	-2,4	14,2
	45	1,0	84,7	82,0	70,6	-2,7	14,1

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,22	0,94	0,19	0,99	0,13	0,66
В (спосіб сівби)	0,26	0,81	0,21	0,86	0,15	0,57
С (норма висіву насіння)	0,32	0,81	0,29	0,86	0,27	0,57
Взаємодія факторів АВ	0,00	1,62	0,04	1,72	0,02	1,15
АС	0,03	1,62	0,06	1,72	0,08	1,15
ВС	0,04	1,41	0,05	1,49	0,06	0,99
АВС	0,02	2,81	0,03	2,97	0,03	1,99
Залишок, %	0,10		0,13		0,26	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

За широкорядного способу сівби норми висіву 1,0 млн схож. нас./га даний показник був вищим на 5,6 % у Смарагт, 4,5 % – Пегас, 4,1 % – Соло, 5,8 % -

Стілуца. Таку ж закономірність спостерігали і у допустимого та пізнього строків сівби. Зниження даного показника за допустимого строку сівби було в межах 0,9–4,0 %, за пізнього – 11,2–16,2 %.

За оптимального строку сівби вплив сорту на вихід кондиційного насіння становив 22 %, допустимого – 19 %, пізнього – 13 %; способів сівби, відповідно 26 %, 21, 15 %; норм висіву насіння – 32 %, 29, 27 %; взаємодія факторів – 14 %, 18, 19 %; інших факторів – 10 %, 14, 26 %.

3.7 Посівні якості насіння

Господарська цінність ріпаку озимого залежала від продуктивності сортів позитивно реагувати підвищенням врожайності на строки сівби й норми висіву насіння. Ці фактори мали безпосередній вплив на густоту рослин на одиниці площі та масу 1000 насінин [179].

Маса 1000 насінин змінювалася під впливом строків й способів сівби та норм висіву насіння. У 2016 р. за оптимального строку сівби, звичайного рядкового способу сівби (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га цей показник був в межах 3,61 г (сорт Стілуца) – 3,84 г (сорт Смарагт) (дод. Ж.1). За варіанту підвищення норми висіву насіння до 0,8 млн схож. нас./га звичайного рядкового способу сівби з міжряддям 30 см маса 1000 насінин була вищою, відповідно у сорту Соло вона становила 3,87 г, а в Смарагту – 4,18 г. Більше галуження рослин за широкорядного способу сівби, дещо знижувало цей показник. Маса 1000 насінин за допустимого строку сівби порівняно з оптимальним була нижчою на 0,06–0,25 г, а порівняно з пізнім – на 1,20–1,57 г. У 2017 р. за оптимального строку сівби маса 1000 насінин варіювала від 3,58 г до 4,07 г, за допустимого – від 3,58 до 3,93 г, пізнього – від 3,37 до 3,86 г (дод. Ж.2). Порівняно з оптимальним строком за допустимого даний показник був нижчим на 0,09 г, а за пізнього – на 0,22 г. Залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння у 2018 р. показник маси 1000 насінин також змінювався (дод. Ж.3). Так за оптимального строку сівби маса 1000 насінин коливалася від 3,41 г до 3,90 г, за

допустимого – 3,42–3,75 г, а за пізнього – 2,81–2,92 г. Порівняно з оптимальним строком сівби цей показник був на 0,01–0,15 г нижчим за допустимого і на 0,59–0,94 г за пізнього.

За три роки досліджень середній показник маси 1000 насінин оптимального строку сівби за різних способів і норм висіву насіння найвищим був у сорту Смарагт становив 3,77–4,01 г, а найнижчим у сорту Стілуца – 3,53–3,88 г (дод. Ж.4). Застосування звичайно рядкового способу сівби (30 см) з нормою висіву 0,8 млн схож. нас./га сприяло підвищенню маси даного показника у сорту Пегас на 0,20 г, а у Стілуци на 0,35 г. Порівняно з даним способом сівби широкорядний з вищою нормою висіву не забезпечував суттєвого зростання маси 1000 насінин. Аналіз даних наведений в дод. Ж.5 вказує на те, що за допустимих строків сівби маса 1000 насінин становила у сорту Смарагт 3,65–3,83 г, Пегас – 3,55–3,78 г, Соло – 3,52–3,59 г, Стілуца – 3,49–3,72 г. Звичайний рядковий спосіб сівби шириною міжрядь 30 см і норма висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га і широкорядний 45 см норма висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га забезпечили рівнозначне підвищення зростання даного показника порівняно з звичайно рядковим способом сівби (15 см) нормою висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га. Середні дані одержаної маси 1000 насінин за пізнього строку сівби у сорту Смарагт становили 3,00–3,13 г, Пегас – 2,92–3,05 г, Соло – 2,85–2,98 г, Стілуца – 2,89–3,10 г (дод. Ж.6). Звичайний рядковий спосіб сівби шириною міжрядь 30 см з нормою висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га сприяв формуванню вищого даного показника на 0,09–0,21 г, широкорядний 45 см з нормою висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га – на 0,07–0,15 г.

За роки досліджень показник маси 1000 насінин порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого був нижчим на 0,03–0,18 г, а за пізнього на 0,65–0,89 г (табл. 3.16).

У другій декаді липня 2016 р. випала велика кількість опадів 56,7 мм за середніх багаторічних показників 33 мм. Оподи мали зливовий характер і були короткочасними, а за вищої температури повітря 19,2 °С (при середньобагаторічному показнику 18,2 °С) проходило швидке випаровування, що

негативного впливу на енергію проростання немало. Даний показник залежав від маси 1000 насінин, тому за звичайного рядкового способу сівби (30 см), норми висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га був на 1–2 % вищим.

Таблиця 3.16

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.), г

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби			± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)	допустимий (20–30.08)	пізній (01–10.09)	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	3,77	3,65	3,00	-0,14	-0,77
	30	0,8	3,98	3,82	3,09	-0,16	-0,89
	45	1,0	4,01	3,83	3,13	-0,18	-0,88
Пегас	15	0,6	3,64	3,55	2,92	-0,09	-0,72
	30	0,8	3,84	3,78	3,05	-0,06	-0,79
	45	1,0	3,83	3,78	3,01	-0,05	-0,82
Соло	15	0,6	3,55	3,52	2,85	-0,03	-0,71
	30	0,8	3,76	3,59	2,98	-0,17	-0,78
	45	1,0	3,73	3,55	2,92	-0,18	-0,81
Стілуца	15	0,6	3,53	3,49	2,89	-0,04	-0,65
	30	0,8	3,88	3,72	3,10	-0,16	-0,78
	45	1,0	3,79	3,69	3,04	-0,10	-0,76

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,15	0,04	0,16	0,02	0,18	0,02
В (спосіб сівби)	0,26	0,03	0,12	0,01	0,14	0,02
С (норма висіву насіння)	0,27	0,03	0,13	0,01	0,30	0,02
Взаємодія факторів АВ	0,02	0,07	0,07	0,03	0,01	0,04
АС	0,04	0,07	0,12	0,03	0,02	0,04
ВС	0,05	0,06	0,08	0,02	0,01	0,04
АВС	0,03	0,12	0,04	0,05	0,02	0,07
Залишок, %	0,20		0,27		0,32	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

За оптимального строку сівби вплив сорту на масу 1000 насінин становив 15 %, способів сівби – 26 %, норм висіву насіння – 27 %, взаємодія цих факторів – 14 %, інших факторів – 20 %.

За допустимого строку сівби вплив сорту – 16 %, способів сівби – 12 %, норм висіву насіння – 13 %, взаємодія цих факторів – 33 %, інших факторів – 27 %. За пізнього строку сівби вплив сорту – 18 %, способів сівби – 14 % і зростав норм висіву насіння – 30 %, взаємодія цих факторів – 6 %, погодних факторів – 32 %.

За оптимального строку сівби 2016 р. енергія проростання насіння коливалася в межах 93–96 %, нижчою була за допустимого – 91–93 % і найнижчою за пізнього – 85–87 % (дод. И.1). Зниження даного показника за допустимого строку сівби становило 2–4 %, а за пізнього – 8–9 %. Порівняно з звичайним рядковим способом сівби з міжряддями 15 см, за шириною міжрядь 30 см та з широкорядних посівів зібране насіння мало вищу енергію проростання на 1–2 %. У 2017 р. строки, способи сівби й норми висіву насіння мали вплив на енергію проростання насіння (дод. И.2). Середній показник по сортах за допустимого строку сівби становив 93–96 %, за допустимого – даний показник був нижчим в середньому на 1–2 %, а за пізнього – на 2–3 %, що обумовлено впливом різного температурного режиму за період формування насіння. Енергія проростання насіння зібраного в 2018 р. з посіву оптимального строку сівби становила 88–91 %, допустимого – 86–89 %, з пізнього – 83–87 % (дод. И.3). За допустимого строку сівби енергія проростання насіння була нижчою порівняно з оптимальним строком на 1–2 %, а за пізнього – на 3–5 %.

За три роки досліджень енергія проростання насіння із посіву оптимального строку сівби, звичайного рядкового способу (15 см) варіювала в межах 91–94 % (дод. И.4) і вищою на 1–2 % була з посіву цього ж способу сівби шириною міжрядь 30 см та широкорядного (45 см). За допустимого строку сівби показник енергії проростання був також високим (88–90 %) (дод. И.5). За пізнього строку сівби показник енергії проростання насіння варіював від 86 до 88 % (дод. И.6).

Середній показник енергії проростання насіння за роки досліджень допустимого строку сівби був нижчим на 1–3 %, а за пізнього – 2–6 % (табл. 3.17).

За оптимального строку сівби вплив сорту на даний показник становив 10 %, способів сівби – 0 %, норм висіву насіння – 70 %, взаємодія цих факторів – 10 %, погодних факторів – 11 %.

Таблиця 3.17

Енергія проростання насіння залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби			± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)	допустимий (20–30.08)	пізній (01–10.09)	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	92	90	87	-2	-5
	30	0,8	94	92	88	-2	-6
	45	1,0	94	92	89	-2	-5
Пегас	15	0,6	91	90	86	-1	-5
	30	0,8	92	90	87	-2	-5
	45	1,0	92	90	86	-2	-6
Соло	15	0,6	91	88	89	-3	-2
	30	0,8	92	90	86	-2	-6
	45	1,0	92	89	87	-3	-5
Стілуца	15	0,6	92	90	86	-2	-6
	30	0,8	92	90	86	-2	-6
	45	1,0	93	91	87	-2	-6

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,12	0,55	0,10	0,64	0,03	0,56
В (спосіб сівби)	0,04	0,47	0,00	0,55	0,01	0,49
С (норма висіву насіння)	0,67	0,47	0,70	0,55	0,88	0,49
Взаємодія факторів АВ	0,04	0,94	0,02	1,11	0,01	0,97
АС	0,02	0,94	0,03	1,11	0,00	0,97
ВС	0,00	0,82	0,00	0,96	0,00	0,84
АВС	0,02	1,64	0,05	1,92	0,02	1,68
Залишок, %	0,10		0,11		0,05	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

За допустимого строку сівби вплив сорту збільшувався до 12 %, способів сівби – 4 %, норм висіву насіння – 67 %, взаємодія цих факторів – 8 %, інших факторів – 10 %. За пізнього строку сівби вплив сорту знижувався до 3 %, способів сівби – 1 % і зростав норм висіву насіння – 88 %, взаємодія цих факторів – 3 %, інших факторів – 5 %.

У 2016 р. відповідно до енергії проростання на цих же варіантах лабораторна схожість була нижчою порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого – на 2–3 %, а за пізнього – на 7–9 % (дод. К.1). У 2017 р. лабораторна схожість насіння на всіх варіантах досліду була високою. За оптимального строку сівби вона становила в середньому – 95 %, допустимого – 93 %, пізнього – 91 % (дод. К.2). На варіантах оптимального строку сівби звичайного рядкового способу (30 см) порівняно з звичайно-рядковим (15 см), даний показник був вищим на 2 %, а за широкорядного (45 см) – на 3 %. Зміщення термінів сівби до допустимого строку сівби знижувало лабораторну схожість на 2–3 %, а до пізнього – на 3–7 % внаслідок більшої кількості опадів, які випали у I декаді липня – 32,4 мм. У 2018 р. лабораторна схожість насіння варіювала 92–93 % і була на 1 % нижчою за допустимого строку сівби і 1–2 % за пізнього (дод. К.3).

Трирічні середні дані лабораторної схожості подані у дод. К.4 підтверджують, що даний показник зібраного насіння був високим 94–97 %. За звичайно рядкового й широкорядного способу сівби вона була вищою на 1–2 %. Допустимий строк сівби забезпечив лабораторну схожість в межах 92–94% (дод. К.5). Збільшення ширини міжрядь до 30 і 45 см сприяло її підвищенню на 1,0 %. Пізній строк сівби обумовив даний показник в межах 90–92 % на що мала вплив нижча сформована маса 1000 насінин у сортів (дод. К.6).

Середній показник за роки досліджень лабораторної схожості насіння з посіву оптимального строку сівби варіював від 94 до 97 %, допустимого – від 92 до 94 %, а пізнього – від 90 до 92 % (табл. 3.18). Зниження даного показника за допустимого строку сівби становило 2–3 %, а за пізнього – 4–6 %.

Вплив сорту на лабораторну схожість насіння за оптимального строку сівби становив 11 %, за допустимого – 6 %, пізнього – 4 %; способів сівби відповідно

25 %, 30, 3 %; норм висіву насіння – 4 %, 1, 48 %; взаємодія факторів – 12 %, 10, 9 %; погодних факторів – 48 %, 52, 39 %.

Таблиця 3.18

Лабораторна схожість насіння залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.), %

Сорт	Спосіб сівби, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби			± до ОПТИМАЛЬНОГО	
			оптимальний (10–20.08)	допустимий (20–30.08)	пізній (01–10.09)	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	95	93	91	-2	-4
	30	0,8	97	94	92	-3	-5
	45	1,0	96	94	92	-2	-4
Пегас	15	0,6	94	92	90	-2	-4
	30	0,8	96	93	91	-3	-5
	45	1,0	96	93	90	-3	-6
Соло	15	0,6	94	92	90	-2	-4
	30	0,8	95	93	91	-2	-4
	45	1,0	94	93	90	-1	-4
Стілуца	15	0,6	94	92	90	-2	-4
	30	0,8	95	93	91	-2	-4
	45	1,0	95	93	91	-2	-4

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,11	1,07	0,06	1,23	0,04	1,12
В (спосіб сівби)	0,25	0,93	0,30	1,06	0,03	0,97
С (норма висіву насіння)	0,04	0,93	0,01	1,06	0,48	0,97
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,85	0,00	2,12	0,04	1,94
АС	0,03	1,85	0,01	2,12	0,03	1,94
ВС	0,06	1,61	0,07	1,84	0,01	1,68
АВС	0,02	3,21	0,02	3,68	0,01	3,37
Залишок, %	0,48		0,52		0,39	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

3.8 Кореляційні зв'язки між елементами структури рослин

Залежно від способу сівби й норми висіву насіння кореляційна залежність між перезимівлею рослин і урожайністю насіння ріпаку озимого за оптимального (10–20.08) строку сівби варіювала в межах від 0,732 до 0,967 (пряма сильна), допустимого (20–30.08) – від 0,600 (пряма середня) до 0,889 (пряма сильна), пізнього (01–10.09) – від 0,274 (пряма слабка) до 0,569 (пряма середня) (табл. 3.19). Із підвищенням норм висіву насіння даний показник знижувався.

Таблиця 3.19

Кореляційна залежність між перезимівлею рослин та урожайністю насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби:								
			оптимальний (10–20.08)			допустимий (20–30.08)			пізній (01–10.09)		
			перезимівля рослин, %	урожайність насіння, т/га	r^*	перезимівля рослин, %	урожайність насіння, т/га	r^*	перезимівля рослин, %	урожайність насіння, т/га	r^*
Смарагт	15	0,6	89,9	4,47	0,917	89,6	4,35	0,787	87,8	4,15	0,482
	30	0,8	89,5	4,60	0,860	89,4	4,43	0,733	87,3	4,26	0,376
	45	1,0	89,4	4,60	0,795	89,1	4,43	0,608	86,9	4,27	0,274
Пегас	15	0,6	89,5	4,38	0,966	89,4	4,29	0,831	87,9	4,11	0,555
	30	0,8	89,3	4,48	0,889	89,2	4,39	0,707	87,6	4,21	0,506
	45	1,0	89,1	4,58	0,757	89,0	4,44	0,684	87,3	4,29	0,407
Соло	15	0,6	89,6	4,37	0,967	89,2	4,20	0,889	87,8	4,03	0,569
	30	0,8	89,5	4,47	0,893	88,9	4,33	0,757	87,5	4,14	0,455
	45	1,0	89,6	4,50	0,746	88,9	4,36	0,699	87,2	4,20	0,411
Стілуца	15	0,6	89,3	4,35	0,928	89,4	4,25	0,706	87,5	4,12	0,575
	30	0,8	89,2	4,44	0,834	89,0	4,32	0,605	87,4	4,18	0,494
	45	1,0	89,2	4,48	0,732	89,1	4,37	0,600	87,1	4,22	0,386

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

Кореляційна залежність між урожайністю і масою 1000 насінин за оптимального (10–20.08) строку сівби варіювала від 0,129 (прямої слабкої) до +0,604 (середньої слабкої), допустимого (20–30.08) – від 0,276 (прямої слабкої) до +0,710 (прямої сильної), пізнього (01–10.09) – від 0,346 (середньої прямої) до -0,894 (сильної прямої) (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Кореляційна залежність між урожайністю та масою 1000 насінин сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби								
			оптимальний (10–20.08)			допустимий (20–30.08)			пізній (01–10.09)		
			урожайність насіння, т/га	маса 1000 насінин, г	г*	урожайність насіння, т/га	маса 1000 насінин, г	г*	урожайність насіння, т/га	маса 1000 насінин, г	г*
Смарагт	15	0,6	4,47	3,77	0,129	4,35	3,65	0,276	4,15	3,00	0,346
	30	0,8	4,60	3,98	0,491	4,43	3,82	0,578	4,26	3,09	0,698
	45	1,0	4,60	4,01	0,588	4,43	3,83	0,698	4,27	3,13	0,777
Пегас	15	0,6	4,38	3,64	0,210	4,29	3,55	0,291	4,11	2,92	0,385
	30	0,8	4,48	3,84	0,470	4,39	3,78	0,573	4,21	3,05	0,699
	45	1,0	4,58	3,83	0,528	4,44	3,78	0,682	4,29	3,01	0,794
Соло	15	0,6	4,37	3,55	0,310	4,20	3,52	0,397	4,03	2,85	0,425
	30	0,8	4,47	3,76	0,559	4,33	3,59	0,666	4,14	2,98	0,705
	45	1,0	4,50	3,73	0,604	4,36	3,55	0,710	4,20	2,92	0,807
Стілуца	15	0,6	4,35	3,53	0,336	4,25	3,49	0,439	4,12	2,89	0,461
	30	0,8	4,44	3,88	0,502	4,32	3,72	0,591	4,18	3,10	0,709
	45	1,0	4,48	3,79	0,543	4,37	3,69	0,677	4,22	3,04	0,894

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

Кореляційна залежність між масою 1000 насінин та енергією проростання насіння за оптимального і допустимого строків сівби була сильною прямою варіювала від 0,953 до 0,997 і від 0,859 до 0,934, пізнього – середньою прямою (0,551) до 0,629 (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Кореляційна залежність між масою 1000 насінин та енергією проростання сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (середнє за 2016–2018 рр.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби:								
			оптимальний (10–20.08)			допустимий (20–30.08)			пізній (01–10.09)		
			маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	r*	маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	r*	маса 1000 насінин, г	енергія проростання, %	r*
Смарагт	15	0,6	3,77	92	0,969	3,65	90	0,859	3,00	87	0,551
	30	0,8	3,98	94	0,987	3,82	92	0,874	3,09	88	0,611
	45	1,0	4,01	94	0,997	3,83	92	0,882	3,13	89	0,622
Пегас	15	0,6	3,64	91	0,978	3,55	90	0,864	2,92	86	0,566
	30	0,8	3,84	92	0,987	3,78	90	0,876	3,05	87	0,604
	45	1,0	3,83	92	0,992	3,78	90	0,889	3,01	86	0,617
Соло	15	0,6	3,55	91	0,953	3,52	88	0,892	2,85	89	0,579
	30	0,8	3,76	92	0,995	3,59	90	0,901	2,98	86	0,588
	45	1,0	3,73	92	0,964	3,55	89	0,917	2,92	87	0,600
Стілуца	15	0,6	3,53	92	0,970	3,49	90	0,897	2,89	86	0,523
	30	0,8	3,88	92	0,981	3,72	90	0,929	3,10	86	0,610
	45	1,0	3,79	93	0,996	3,69	91	0,934	3,04	87	0,629

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15, 30 см, широкорядний – 45 см.

Висновки до розділу 3

На основі одержаних експериментальних даних можна стверджувати, що:

- польова схожість насіння сортів ріпаку озимого була обумовлена якістю висіяного матеріалу, температурним режимом і продуктивною вологістю ґрунту, на яку впливали строки сівби. Чітка тенденція до зниження польової схожості за роки досліджень була обумовлена зниженням температури повітря і збільшенням кількості опадів за пізнього строку сівби;

- строки, способи сівби, норми висіву насіння ріпаку озимого, забезпеченість посівів теплом і вологою за осінню вегетацію є важливими факторами які впливають на ріст і розвиток рослин, проходження фаз органогенезу. Оптимальний і допустимий строки сівби сприяють кращим умовам для формування розетки 8–10 листків, діаметру кореневої шийки 1,0–1,5 см, її висоти над рівнем ґрунту до 3 см. Рослини з пізнього строку сівби є менш розвинені;

- за звичайного рядкового способу сівби шириною міжрядь 30 см порівняно з 15 см, норми висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га структурні показники росту й розвитку рослин були нижчі. За рахунок більшої площі живлення рослин широкорядний спосіб сівби (45 см) за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га сприяв найкращому розвитку рослин. Реакція сортів на строки, способи сівби й норми висіву насіння була різною і варіювала в межах 3,0 % – висота рослин, 7 % – довжина кореневої системи, 10 % – абсолютно-суха маса рослини, 13 % – діаметр кореневої шийки 2 % – її висота над рівнем ґрунту;

- погодні умови зимових періодів мали безпосередній вплив на перезимівлю рослин ріпаку озимого. Підвищений температурний режим та відсутність знижень до мінус 17 °С, високі адаптивні властивості сортів позитивно реагувати на строки, способи сівби й норми висіву насіння сприяли високому відсотку перезимівлі. Різниця між оптимальним і допустимим строками сівби була недостовірною. Менший період вегетації, обумовлений пізнім строком сівби впливав на зниження рівня розвитку рослин тому їх зимостійкість була нижчою на 1,8–2,5 %;

- у весняно-літній період розвитку культури інтенсивність ураження хворобами альтернаріозом і фомозом зростала від оптимального строку сівби до пізнього. Більша освітленість рослин за звичайного рядкового способу сівби (30 см) та широкорядного (45 см) підвищувала інтенсивність проходження процесу фотосинтезу, а це впливало на кращий їх розвиток і одночасно на стійкість до ураження хворобами. Відносно стійкими до альтернаріозу й фомозу були сорти: Смарагт та Пегас, а більш сприйнятливим Стілуца;

- найвищі показники структури рослин (кількість стручків на рослині, насінин в стручку, маса 1000 насінин) були забезпечені оптимальним й допустимим строками сівби. Із збільшенням норм висіву насіння кількість стручків на рослині і насінин в стручку зменшувалася. За оптимального терміну сівби кількість стручків на головному стеблі становила 66–74 %, за допустимого – 65–71 %, пізнього – 50–53 %;

- залежно від біологічних особливостей реагувати позитивно на погодні фактори які склалися за роки досліджень та агротехнічні заходи що вивчали, сорти забезпечили різну урожайність насіння, найвищою вона була у 2018 р. (4,35–4,60 т/га), а найнижчою в 2017 р. (4,15–4,34 т/га). Порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого урожайність насіння була нижчою на 0,08–0,17 т/га, а за пізнього – на 0,26–0,34 т/га. Порівняно з звичайним рядковим способом сівби з шириною міжрядь 15 см норми висіву 0,6 млн схож. нас./га за ширини міжрядь 30 см та вищої норми висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га урожайність насіння була вищою на 0,09–0,15 т/га за оптимального строку сівби, на 0,07–0,13 т/га за допустимого і на 0,06–0,11 т/га за пізнього. Широкорядний спосіб сівби з нормою висіву 1,0 млн схож. нас./га порівняно з звичайного рядковим нормою висіву 0,6 млн схож. нас./га сприяв зростанню урожайності сортів на 0,13–0,20 т/га за оптимального терміну сівби, на 0,08–0,15 т/га – за допустимого і на 0,07–0,12 т/га – за пізнього;

- сорт Смарагт найвищу урожайність насіння 4,60 т/га сформував за звичайного рядкового способу сівби (30 см), норми висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га та широкорядного (45 см) норми висіву 1,0 млн схож. нас./га. У сортів Соло

і Стілуца різниця за врожайністю насіння між звичайного рядковим (30 см) і широкорядним (45 см) способами сівби нормами висіву насіння 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га була несуттєвою (0,03–0,04 т/га), у Пегасу – 0,10 достовірною;

- пізній строк сівби негативно впливав на коефіцієнт розмноження насіння, знижуючи його на 39–88 одиниць, тому для нарощування об'ємів виробництва добазового насіння вони є не ефективними у насінництві ріпаку озимого. Найвищий коефіцієнт розмноження насіння забезпечив оптимальний строк сівби, за звичайного рядкового способу (15 см), норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га;

- за оптимального і допустимого строків сівби вихід кондиційного насіння був високим 78,9–89,3 % і 78,0–85,5 %. Підвищення норми висіву до 1,0 млн схож. нас./га за широкорядного способу сівби, порівняно з звичайним рядковим (30 см) не впливало на збільшення виходу кондиційного насіння;

- різниця за масою 1000 насінин між оптимальним і допустимим строками сівби була несуттєвою 0,05–0,18 г і достовірно нижчою за пізнього – 0,65–0,89 г. За оптимальної площі живлення рослин забезпеченої звичайним рядковим способом сівби з шириною міжрядь 30 см та нормою висіву 0,8 млн схож. нас./га маса 1000 насінин була найвищою;

- на енергію проростання й лабораторну схожість насіння великий вплив мала маса 1000 насінин, яка формувалася за різного температурного режиму та кількості опадів, що склалися в період формування насіння. Різниця за даним показником між оптимальним і допустимим строками сівби варіювала в межах 1–3 %, а з пізнім 2–6 %. Найвищу енергію проростання насіння за оптимального строку сівби отримали у 2016 і 2018 рр., допустимого – 2016 і 2017 рр., пізнього – у 2017 р. Лабораторна схожість насіння з допустимого строку сівби була нижчою порівняно з оптимальним на 1–3 % і на 4–6 % – з пізнім.

Матеріали розділу висвітлені в працях [160–162, 168, 172, 179, 180].

Распутенко А. О. Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби й норм висіву насіння. *Роль наукових досліджень в забезпеченні*

процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України : Всеукраїнська наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, 25–26 травня 2016 р. Дніпропетровськ, 2016. С. 75–76.

Волощук О. П., Распутенко А. О. Особливості осіннього розвитку рослин ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 63. С. 38–48.

Распутенко А. О. Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «*Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення*» (м. Житомир, 7–8 червня 2018 р.). Житомир : Рута, 2018. С. 139–143

Волощук О. П., Случак О. М., Распутенко А. О. Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 64. С.

Распутенко А. О. Урожайність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 16 листоп. 2016 р. Львів-Оброшино : [Б. в.], 2016. С. 49–50.

Распутенко А. О. Посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Сучасні напрями селекції, технології вирощування та переробки олійних культур* : тези Міжнар. наук. інтернет-конф., 16 листопада 2017 р. Запоріжжя, 2017. С. 138–139.

Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Случак О. М., Герешко Г. С., Распутенко А. А. Влияние погодных факторов на полевую всхожесть семян рапса озимого зависимости от сроков, способов посева и норм высева в условиях Лесостепи Западной Украины. *Мичуринский агрономический вестник* : научно-теоретический и прикладной журнал. 2018. № 1. С. 9–15.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО СТИМУЛЯТОРОМ РОСТУ Й МІКРОДОБРИВАМИ НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ

Реалізація біологічного потенціалу сортів у значній мірі визначається повноцінним посівним матеріалом, на проростання і схожість якого позитивно впливають різні способи передпосівної обробки насіння [181–184]. При розмноженні сортового насінневого матеріалу ріпаку озимого значна увага приділяється посівним якостям насіння з одночасним підтриманням заданих показників 00 – нольовості. У даної культури спостерігається значна варіація маси 1000 насінин на одній рослині, а залежно від умов вирощування співвідношення різних фракцій на рослині може змінюватися значною мірою, при цьому якісні показники між фракціями значно різняться. Різноманітність насіння не сприяє якійсь сівбі новими високоточними посівними агрегатами (особливо сівалками з пневматичними висівними апаратами) та отриманню вирівняних і рівномірних сходів.

Не дивлячись на досягнуті успіхи в галузі розвитку насінництва олійних культур, регулятори росту та мікроелементи ще не отримали достатнього практичного застосування та широкого розповсюдження при вирощуванні товарної продукції і виробництві насіння, тому наші дослідження були спрямовані на ці проблемні питання.

4.1 Інтенсивність росту пагінців, лабораторна й польова схожість насіння

Встановлюючи ефективність застосування протруйника Круїзер,

стимулятора росту Вимпел-К і мікродобрива Оракул насіння, ми виявили їх достовірний вплив на інтенсивність росту пагінців ріпаку озимого (рис. 4.1, дод. Л). Якщо на контролі маса 100 пагінців становила 1,42 г то за варіанту протруювання насіння Круїзером в нормі 3,0 л/т збільшувалася на 0,31 г. За застосування стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) даний показник зростав на 0,45 г, а за мікродобрива Оракул насіння був у межах помилки (НІР₀₅ 0,06). Найвищу масу 100 пагінців спостерігали за поєднаного застосування протруйника з стимулятором росту та мікродобривом – 2,11 г, що було достовірним до протруйника Круїзер (3,0 л/т) – 0,69 г, до стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) – 0,38 г, до мікродобрива Оракул насіння (1000 г/т) та їх сумісних застосувань.

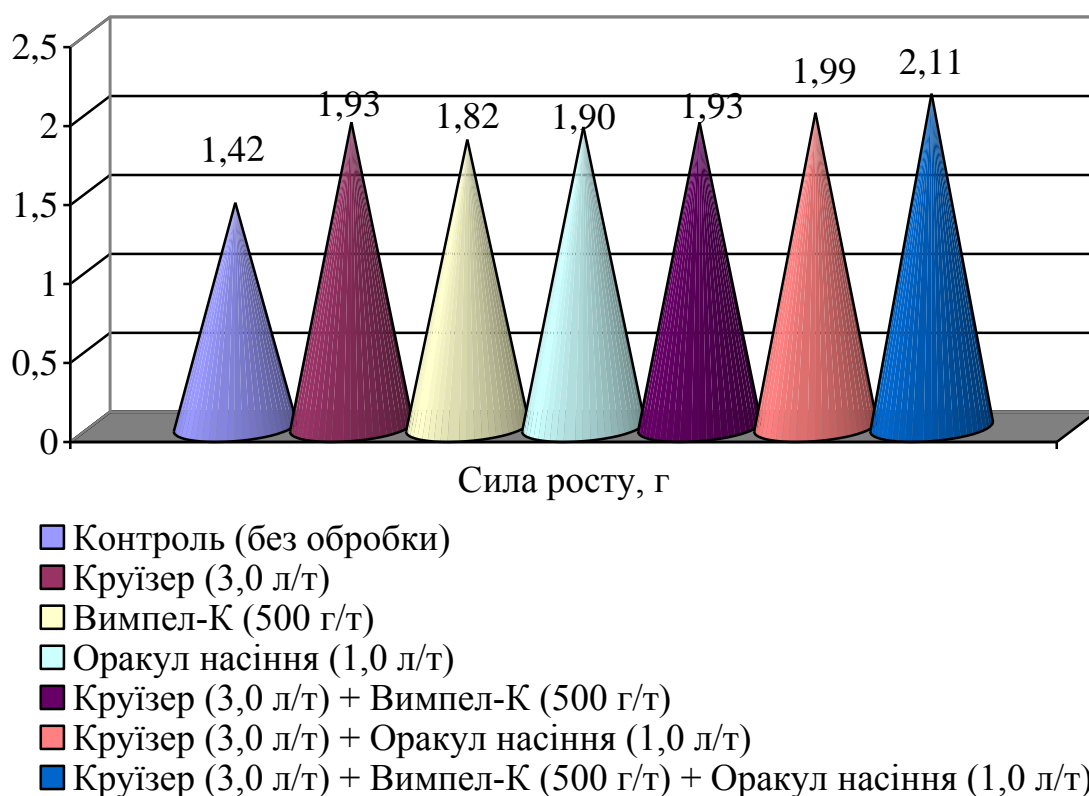


Рис. 4.1 Інтенсивність росту проростків ріпаку озимого сорту Черемош залежно від передпосівної обробки насіння (середнє за 2016-2018 рр.), г

Внаслідок кращої інтенсивності росту пагінців на вище згаданих варіантах показник енергії проростання насіння зростав на 1–7 % (рис. 4.2, дод. М, Н).

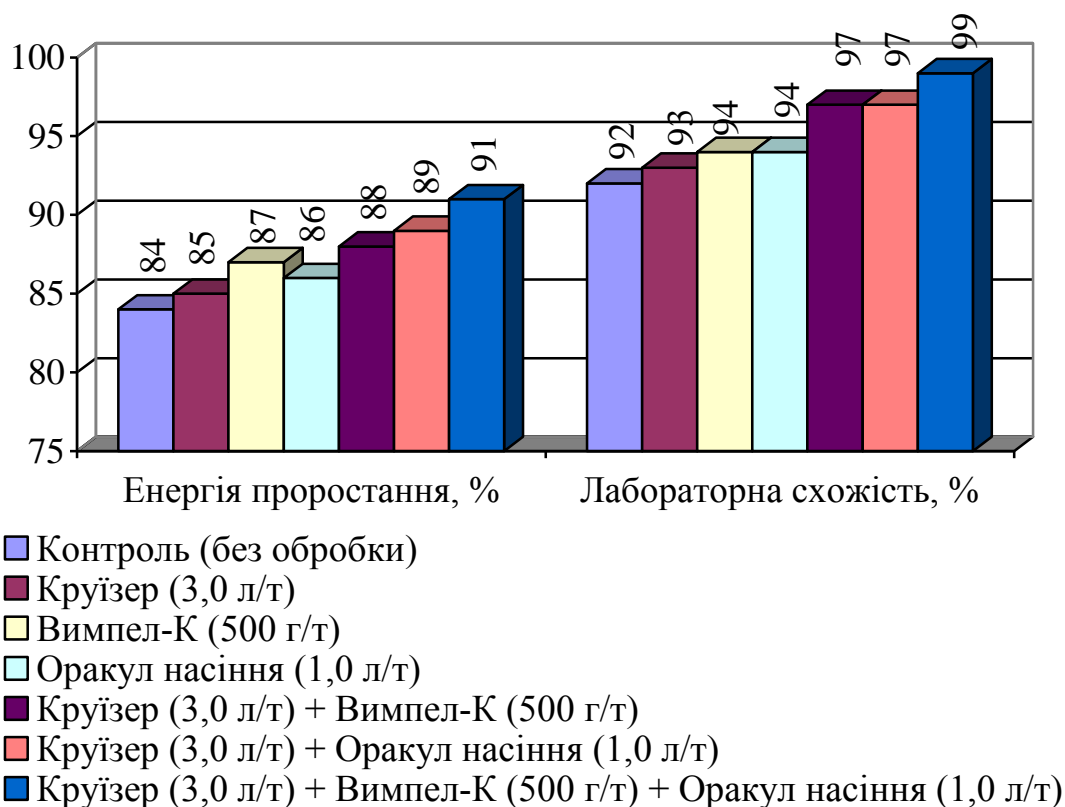


Рис. 4.2 Енергія проростання та лабораторна схожість насіння ріпаку озимого сорту Черемош залежно від передпосівної його обробки препаратами (середнє за 2016-2018 рр.), %

Застосування стимулятора росту Вимпел-К (500г/т) сприяло достовірному підвищенню даного показника на 3,0 % до контролю і 2,0 % до протруйника насіння (НІР₀₅ 0,9). Дещо нижчою на 2,0 % до контролю і 1,0 % до стимулятора росту була енергія проростання за використання мікродобрива Оракул насіння. Однак за поєднання даних препаратів цей показник зростав і найвищим був на варіанті сумісного застосування протруйника, стимулятора росту й мікродобрива – 91 %. На варіанті передпосівної обробки насіння Круїзер + Вимпел-К + Оракул насіння лабораторна схожість насіння становила 99 %. За НІР₀₅ 0,7 достовірні відмінності спостерігалися між усіма варіантами досліду. Порівняно з абсолютним контролем (без обробки) на варіанті передпосівної обробки насіння інсектицидним протруйником Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 кг/т) вона була вищою на 7 %, а з варіантом протруювання насіння – на 6 %, це вказує на те, що Вимпел-К і Оракул насіння позитивно впливають на

фізіологічні процеси, які відбуваються при проростанні насінини.

Застосовуючи регулятор росту й мікродобриво у передпосівній обробці насіння можна суттєво підвищити польову схожість на що вказують одержані дані. Так у 2015 р. на варіанті без протруювання насіння середній показник по сортах польової схожості становив 84,2 %, різниця між сортами за цим показником була в межах помилки 0,4 % (НІР₀₅ 0,82) (дод. П.1). Протруювання насіння сприяло підвищенню польової схожості на 3,6 %. При застосуванні регулятора росту Вимпел-К в нормі 500 г/т даний показник підвищувався на 5,4 % до контролю і на 1,8 % до протруйника насіння Круїзер (3,0 л/т). За застосування мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) польова схожість була вищою порівняно з необробленим насінням на 6,4 %, з протруйником – 2,8 %, з регулятором росту – 1,0 %. За сумісного поєднання протруйника й стимулятора росту польова схожість була вищою на: 11,5 % до контролю, 7,9 % до протруйника, 6,1 % до одиничного його внесення. Круїзер (3,0 л/т) з Оракул насіння (1,0 л/т) забезпечив даний показник відповідно на: 12,1 %; 8,5 %; 6,75 %; 5,7 %; 0,6 %. За варіанту сумісного застосування протруйника з стимулятором росту й мікродобривом польова схожість насіння була вищою до контролю на 13,0 %, що вказує на позитивний вплив на процес проростання насіння.

Погодні умови періоду сівба – сходи 2016 р. були сприятливими для одержання дружніх сходів ріпаку озимого. За вмісту продуктивної вологи в орному шарі ґрунту (0–20 см) 19–20 мм повні сходи відзначено на 6–7 добу.

На контрольному варіанті польова схожість насіння ріпаку озимого становила в середньому 85,2 % (дод. П.2). Передпосівна обробка насіння інсектицидним протруйником Круїзер (3,0 л/т) сприяла достовірному підвищенню даного показника на 9,2 % (НІР₀₅ 1,27). При використанні стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) польова схожість підвищилася до 96,0–96,5 %. Мікродобриво на хелатній основі Оракул насіння (1,0 л/т) забезпечило значний стартовий ефект для рослин ріпаку озимого, збільшивши показник польової схожості на 11,5 % порівняно з необробленим (контроль). За сумісного застосування протруйника із стимулятором росту польова схожість насіння збільшувалася на 13,7 %, а з

мікродобривом – на 13,9 % порівняно з контролем. Найвищий ефект досягнуто за протруєння насіння Круїзером і обробки стимулятором росту Вимпел та мікродобривом Оракул насіння, підвищення польової схожості до контролю зросло на 13,8 %.

Відсутність опадів у третій декаді серпня 2017 р. спричинила зміщення строків сівби ріпаку озимого до першої декади вересня. На даний період продуктивна вологість ґрунту складала 18 мм, що було достатнім для проростання насіння (дод. П.3). На варіанті передпосівного протруєння насіння польова схожість була на 5,9 % вищою з варіантом контролю (необроблене насіння) (HP_{05} 0,91). Стимулятор росту Вимпел-К сприяв вищому цьому показнику на 9,8 % до контролю і на 3,9 % до протруєнника. Ефективним було застосування мікродобрива Оракул насіння, яке забезпечувало даний показник на: 10,7 % до контролю, 4,8 % до протруєнника і на 0,9 % до стимулятора росту. Однак за варіантів сумісного застосування протруєнника з стимулятором росту і мікродобривом польова схожість була найвищою, відповідно на 14,7 % до контролю.

За три роки досліджень середній показник польової схожості на контролі становив 84,5 % (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння препаратами (середнє за 2015–2017 рр.), %

Обробка насіння	Сорт								Середнє по сортах	± до контролю
	Черемош				Анна					
	2015	2016	2017	середнє	2015	2016	2017	середнє		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Контроль (без обробки)	83,8	85,4	84,3	84,5	84,6	84,9	83,7	84,4	84,5	-
Круїзер (3,0 л/т)	87,2	94,7	90,1	90,7	88,4	94,1	89,6	90,7	90,7	6,2
Вимпел-К (500 г/т)	89,0	96,5	93,5	93,0	90,1	96,0	94,0	93,4	93,2	8,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Оракул насіння (1,0 л/т)	90,3	96,8	94,9	94,0	90,9	96,4	94,4	93,9	94,0	9,5
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	95,2	99,1	98,3	97,5	96,1	98,6	97,8	97,5	97,5	13,0
Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	95,7	99,3	98,5	97,8	96,9	98,9	98,0	97,9	97,9	13,4
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	97,3	99,0	98,8	98,4	97,0	99,0	98,9	98,3	98,4	13,9
НІР ₀₅	0,83	0,56	0,97		0,80	1,98	0,84			

Інсектицидний протруйник Круїзер забезпечував порівняно з абсолютним контролем (без протруювання) вищу на 6,2 % польову схожість. За застосування регулятора росту Вимпел-К в нормі 500 г/т даний показник перевищував контроль на 8,7 %, а протруйник на 2,5 %, за мікродобрива Оракул насіння таке перевищення становило відповідно 9,5 % (до контролю), 3,3 % до протруйника і 0,8 % до регулятора росту.

Найбільш ефективним було поєднання цих препаратів. За варіанту обробки Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) польова схожість була вищою у порівнянні з контролем на 13,0 %, з протруйником на 6,8 %, з регулятором росту на 4,3 %, з мікродобривом на 3,5 %.

Незначно вищою була польова схожість за сумісного застосування протруйника Круїзер і мікродобрива Оракул насіння відповідно: 13,4 %, 7,2, 4,7, 3,9 %.

Передпосівна обробка насіння протруйником сумісно з стимулятором росту й мікродобривом сприяла вищій польовій схожості на 13,9 % до контролю (без обробки), на 7,7 % порівняно з протруйником Круїзер, на 5,2 % до стимулятора росту і на 4,4 % до мікродобрива.

Кореляція між інтенсивністю росту пагінців і польовою схожістю була повною прямою і становила на контролі (без обробки насіння) +0,999, а на

досліджуваних варіантах +1,000 (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Кореляція між інтенсивністю росту пагінців та польовою схожістю насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння препаратами (середнє за 2015–2017 рр.), %

Обробка насіння	Інтенсивність росту 100 пагінців, г	Польова схожість насіння, %	г*
Контроль (без обробки)	1,42	84,5	+0,999
Круїзер (3,0 л/т)	1,73	90,7	+1,000
Вимпел-К (500 г/т)	1,87	93,2	+1,000
Оракул насіння (1,0 л/т)	1,90	94,0	+1,000
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	1,93	97,5	+1,000
Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	1,99	97,9	+1,000
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	2,11	98,4	+1,000

4.2 Особливості росту й розвитку рослин у осінній період

За рекомендаціями Д. Шпаара, Н. Маковські та інших науковців для успішної перезимівлі рослини озимого ріпаку до кінця осінньої вегетації повинні мати 6–9 добре розвинутих листків, діаметр кореневої шийки 6–12 мм, точку росту не вище 3 см, висоту надземної частини 25–30 см [185].

Наші дослідження показали, що на час припинення осінньої вегетації рослини (яка за середніми багаторічними даними у нашій зоні настає 15–17 листопада) мали різні показники росту й розвитку під впливом погодних умов та досліджуваних факторів (табл. 4.3).

На варіанті із застосуванням інсектицидного протруйника Круїзер (3,0 л/т) на фоні внесення мінеральних добрив $N_{40}P_{90}K_{140}$ висота рослин ріпаку озимого

становила в середньому 18,5 см, що на 4,8 см вище порівняно з абсолютним контролем.

Таблиця 4.3

Розвиток рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від передпосівної обробки насіння (середнє за 2015–2017 рр.)

Обробка насіння	Показники структури рослин									
	Сорт	Довжина кореня, см	Довжина листкової поверхні, см	Кількість листків, шт.	Діаметр кореневої шийки, мм	Висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	Маса сирої рослини, г		Повітряно-суха маса рослини, г	
							кореня	рослини	кореня	рослини
Контроль (без обробки)	Черемош	11,0	12,7	6,3	4,0	0,9	1,8	4,6	0,4	0,9
	Анна	12,0	14,6	6,4	4,5	1,0	2,1	4,8	0,6	1,2
	середнє	11,5	13,7	6,4	4,3	1,0	2,0	4,7	0,5	1,1
Круїзер (3,0 л/т)	Черемош	12,2	18,1	6,9	5,2	1,1	2,5	8,4	0,6	2,0
	Анна	12,8	18,8	6,8	5,5	1,1	2,8	8,6	0,7	2,1
	середнє	12,5	18,5	6,9	5,4	1,1	2,7	8,5	0,7	2,1
Вимпел-К (500 г/т)	Черемош	12,8	19,4	7,3	5,8	1,2	3,1	9,5	0,8	2,3
	Анна	13,7	19,8	7,4	6,0	1,2	3,5	9,7	1,0	2,4
	середнє	13,3	19,6	7,4	5,9	1,2	3,3	9,6	1,0	2,4
Оракул насіння (1,0 л/т)	Черемош	12,6	19,1	7,0	5,6	1,2	2,9	9,3	0,9	2,2
	Анна	13,3	19,5	7,1	5,8	1,1	3,0	9,5	0,9	2,3
	середнє	13,0	19,3	7,1	5,7	1,2	3,0	9,4	0,9	2,3
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Черемош	13,8	23,7	7,9	6,2	1,3	4,1	16,0	1,32	3,0
	Анна	14,4	24,5	7,9	6,3	1,2	4,3	16,8	1,4	3,3
	середнє	14,0	24,1	7,9	6,3	1,3	4,2	16,4	1,4	3,2
Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Черемош	13,3	23,3	7,6	6,0	1,3	3,8	15,7	1,2	2,8
	Анна	13,9	23,8	7,7	6,1	1,2	4,0	16,2	1,3	3,1
	середнє	13,6	23,6	7,7	6,1	1,3	3,9	16,0	1,3	3,0
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Черемош	14,3	24,5	8,1	6,3	1,4	4,3	16,6	1,4	3,3
	Анна	14,0	24,1	8,0	6,2	1,3	4,2	16,4	1,4	3,2
	середнє	14,2	24,3	8,0	6,2	1,4	4,3	16,5	1,4	3,3
НІР ₀₅		0,5	0,90	0,08	0,13	0,09	0,23	0,13	0,09	0,12

Діаметр кореневої шийки рослин був більшим ніж на абсолютному контролі на 1,1 мм. Рослини мали 6,9 шт добре розвинених листків. Відповідно, вищими були сира і повітряно-суха маси рослин. Маса кореня становила 2,7 г, а листової поверхні 8,5 г, тоді як на абсолютному контролі дані показники були в межах 2,0 та 4,7 г відповідно. Повітряно-суха маса кореня збільшилася на 0,21 г, а листової поверхні на 1,0 г порівняно із повітряно-сухою масою кореня та листової поверхні на абсолютному контролі.

При обробці насіння стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) висота рослин становила 19,6 см, що на 6,9 см більше порівняно з абсолютним контролем. Довжина кореня збільшилася на 1,8 см і становила 13,3 см. Діаметр кореневої шийки був у межах 5,8–6,0 мм. Висота кореневої шийки над рівнем ґрунту – 1,2 см. Відзначено і збільшення кількості листків на рослині – 7,4 шт, що на 1,0 шт більше порівняно із абсолютним контролем та 0,5 шт – порівняно з варіантом застосування протруйника. Сира маса кореня становила 3,3 г, що на 1,3 г більше порівняно з абсолютним контролем. Сира маса листя дорівнювала 9,6 г, тоді як на контролі – 4,7 г. Повітряно-суха маса кореня збільшилася на 0,46 г, а листової поверхні на 1,3 г порівняно з абсолютним контролем.

Дещо меншими були рослини на варіанті із застосуванням мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т). Сумісне застосування протруйника Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел-К сприяло збільшенню висоти рослин на 10,4 см, а кореня на 2,5 см порівняно з абсолютним контролем. До періоду зимового спокою розвинули 7,9 шт справжніх листків. Діаметр кореневої шийки, яка розташовувалася на висоті 1,3 см над рівнем ґрунту, дорівнював 6,3 мм, що на 2,0 мм більше ніж на контрольному варіанті. Сира маса кореня становила 4,2 г а листової поверхні 16,4 г, а повітряно-суха – 1,36 та 3,2 г відповідно.

За варіанту передпосівної обробки насіння Круїзером (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т)+ Оракул насіння (1,0 л/т) показники структури рослин були найвищими.

4.3 Вміст цукрів у кореневій шийці та перезимівля рослин

У 2015 р. вміст цукрів у кореневій шийці ріпаку озимого залежав від осіннього розвитку рослин на який впливали препарати застосовані в передпосівній обробці насіння (дод. Р.1).

Протруйник Круїзер (3,0 л/т) підвищував вміст цукрів у кореневій шийці рослин на 1,5 % порівняно з контролем ($НІР_{05}$ 0,64). За застосування регулятора росту Вимпел-К (500 г/т) і мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) цей показник був вищим відповідно на 2,2 та 1,9 % у порівнянні з контролем і на 0,7 та 0,4 % – із протруйником. Сумісне поєднання протруйника з регулятором росту та протруйника з мікродобривом у передпосівній обробці насіння збільшувало вміст цукрів у кореневій шийці ріпаку озимого відповідно на 2,6 та 2,4 % порівняно з варіантом, на якому даний агрозахід не проводили. Поєднання протруйника з стимулятором і мікродобривом забезпечили найвищий вміст цукрів у кореневій шийці (29,1 %).

Добрий ріст і розвиток рослин в осінній період 2016 р. сприяв накопиченню значної кількості цукрів у кореневій шийці рослин ріпаку озимого (дод. Р.2). За передпосівної обробки насіння ріпаку озимого інсектицидним протруйником Круїзер (3,0 л/т) вміст цукрів у кореневій ріпаку озимого збільшився на 1,7 % порівняно з необробленим насінням ($НІР_{05}$ 0,66). Мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) і стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) підвищили даний показник, відповідно на 2,1 та 2,3 %, а їх поєднання з протруйником – на 2,9 і 2,8 %.

У 2017 р. при протруюванні насіння ріпаку озимого препаратом Круїзер (3,0 л/т) спостерігали підвищення вмісту цукрів у кореневій шийці ріпаку озимого на 1,0 % ($НІР_{05}$ 0,89) порівняно з необробленим насінням (дод. Р.3). Застосування стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) дозволило підвищити вміст цукрів у середньому по сортах на 1,9 % ($НІР_{05}$ 0,09) порівняно з контролем. Більшим на 2,3 % цей показник був на варіанті передпосівної обробки мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т). Поєднання стимулятора росту та мікродобрива з протруйником підвищило вміст цукрів на 3,0–3,1 % порівняно з варіантом без обробки насіння.

У середньому за три роки досліджень інсектицидний протруйник Круїзер у

нормі 3,0 л/т підвищував вміст цукрів у кореневій шийці ріпаку озимого на 1,3 % (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Вміст цукрів у кореневій шийці ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння препаратами (середнє за 2015–2017 рр.), %

Обробка насіння	Сорт								Середнє по сортах	± до контролю
	Черемош				Анна					
	2015	2016	2017	середнє	2015	2016	2017	середнє		
Контроль (без обробки)	25,3	25,8	26,5	25,9	25,5	26,0	27,0	26,2	26,1	-
Круїзер (3,0 л/т)	26,8	27,4	27,6	27,3	27,0	27,7	27,9	27,5	27,4	1,3
Вимпел-К (500 г/т)	27,5	28,0	28,5	28,0	27,7	28,3	28,8	28,3	28,2	2,1
Оракул насіння (1,0 л/т)	27,2	27,9	28,9	28,0	27,4	28,1	29,2	28,2	28,1	2,0
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	27,9	28,6	29,6	28,7	28,1	28,7	29,9	28,9	28,8	2,7
Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	27,7	28,6	29,8	28,7	27,9	29,0	30,0	29,0	28,9	2,8
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	28,4	29,0	30,1	29,2	28,1	29,2	29,9	29,0	29,1	3,0
НІР ₀₅	0,45	0,59	0,67		0,83	0,73	1,11			

Мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) та стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) збільшували даний показник відповідно на 2,0–2,1 %. Ефективнішим виявилось поєднання у передпосівній обробці насіння мікродобрива та стимулятора росту з протруйником. При комплексному їх застосуванні вміст цукрів у кореневій шийці рослин був вищим на 2,7–2,8 % порівняно з контролем та на 1,4–1,5 % – із протруйником. Як правило, озимий ріпак переносить морози до -15 °С без снігового покриву. Глобальне потепління, яке спостерігається за останні роки, дозволяє вирощувати дану культуру в різних ґрунтово-кліматичних

зонах України, однак в холодні зими ріпак піддається вимерзанню. Сорти з низько розміщеними верхівками головних пагонів при добре розвинутих стеблостоях в залежності від ходу зниження температур можуть переносити до -25°C .

Озимий ріпак вважається культурою, чутливою до низьких температур. Відсутність снігового покриву у поєднанні із тривалою мінусовою температурою призводить до часткового пошкодження його посіву, або навіть повної загибелі рослин. Чутливість окремих гібридів ріпаку до впливу морозу може бути різною, оскільки вони значно різняться за рівнем стійкості до цього фактора, у сортів адаптивні властивості є вищими. Небезпека загибелі більша у слабо розвинутих рослин, та у тих які пошкоджені хворобами і шкідниками, а також при недостатньому постачанні калієм і фосфором. При раптовому похолоданні, якщо тривають інтенсивні процеси обміну речовин, ця небезпека є теж великою. Це спостерігається на початку зими, або при заморозках навесні. І навпаки, якщо проходить поступове загартовування, рослині не завдається шкода при температурах -20°C , як показує досвід в різних регіонах. Осінні холоди пошкоджують також бруньки і зародки квіток, внаслідок чого формуються пусті стручки. Часто можна спутати ці пошкодження з пошкодженнями яких завдає ріпаковий квіткоїд. Мінливі температури біля точки замерзання визивають ензимну активність всередині клітин, які знижують їх холодостійкість до $-6 \dots -8^{\circ}\text{C}$. Особливо чутливі до цього сильно розвинуті, або рослини що рано вступають в ріст [186]. Друга причина вимерзання – висушування рослин. Це залежить від недостатнього осідання ґрунту, внаслідок неякісної його обробки. В результаті обриваються кореневі волоски, особливо в молодих рослин на суглинкових ґрунтах. Якщо навесні плюсові температури вдень чергуються з мінусовими вночі, при яких верхні шари замерзають, також відбуваються обриви коренів і на них виникають тріщини і розриви. Нерідко в них попадають збудники хвороб (кореневі гнілі, шийки, стебла) Розриви і тріщини порушують подачу поживних речовин та води в рослини, що приводить до гибелі рослин та зниження урожаю. Особливо тривалі засухи до початку періоду вегетації знижують здатність рослин до регенерації і разом з нічними заморозками часто є причиною

загибелі ріпаку. В безсніжні морозні зими посіви, у яких точка росту до зими уже піднімалась, можуть при сильних вітках пошкоджуватись механічно частинками землі і камінчиками, які вітер носить по поверхні полів. Випрівання посівів також призводить до загибелі ріпаку. Якщо в регіонах з достатнім сніговим покривом верхній шар підтає, а потім температури знижуються і утворюється льодова кірка, то припиняється доступ повітря. В такому випадку створюються сприятливі умови для розвитку пліснявих грибів [187].

У наших дослідках, осіннє накопичення необхідної кількості цукрів обумовило добру перезимівлю рослин (дод. С.1). Захист ріпаку озимого від шкідників при протруюванні насіння сприяв вищій перезимівлі рослин на 2,2 % (НІР₀₅ 0,97). Стимулятор росту Вимпел-К, який являється потужним антистресантом, кріопротектором та адаптогеном у нормі 500 г/т збільшував кількість рослин, які вижили на 3,5 %, тоді як мікродобриво оракул насіння (1,0 л/т) на 2,7 %. При комплексній обробці насіння перезимівля рослин збільшувалася на 4,7–5,2 % порівняно з контролем (без обробки).

При підрахунку кількості рослин, які вижили на час відновлення весняної вегетації у 2017 р. виявили їх збільшення на варіантах з передпосівною обробкою насіння (дод. С.2). Так, використання протруювача збільшило кількість рослин, які перезимували на 2,1 % (НІР₀₅ 1,33). Стимулятор росту вимпел-К у нормі 500 г/т, що виявляє також і захисний вплив, підвищив перезимівлю у середньому по сортах на 3,3 %, а його застосування разом із протруйником – на 4,9 %. При застосуванні мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) перезимівля була вищою ніж на контролі на 2,6 %, тоді як поєднання його з протруювачем збільшило даний показник на 4,4 % порівняно з варіантом на якому передпосівну обробку насіння не проводили.

Перезимівля ріпаку озимого у 2018 р. на контрольному варіанті (без обробки насіння) в середньому по сортах становила 87,1 % (НІР₀₅ 0,91) (дод. С.3). За передпосівного протруювання насіння даний показник збільшився на 1,4 %. При застосуванні мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) і стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) кількість рослин, що перезимували збільшилася на 2,5 та 2,9 % відповідно, а при поєднанні їх із протруйником – на 4,2–4,8 %.

У середньому за три роки досліджень (2016–2018 рр.) передпосівна обробка насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) за рівня мінерального живлення рослин $N_{40}P_{90}K_{140}$ підвищувала перезимівлю рослин на 1,9 % порівняно з контролем (без обробки насіння) (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Перезимівля ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння препаратами (середнє за 2016–2018 рр.), %

Обробка насіння	Сорт								Середнє по сортах	± до контролю
	Черемош				Анна					
	2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє		
Контроль (без обробки)	84,8	85,6	86,8	85,7	85,3	86,0	87,4	86,2	86,0	-
Круїзер (3,0 л/т)	86,9	87,7	88,2	87,6	87,6	88,1	88,7	88,1	87,9	1,9
Вимпел-К (500 г/т)	88,2	88,8	89,6	88,9	88,9	89,3	90,3	89,5	89,2	3,2
Оракул насіння (1,0 л/т)	87,6	88,1	89,2	88,3	88,0	88,6	90,0	88,9	88,6	2,6
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	89,9	90,5	91,7	90,7	90,6	90,9	92,0	91,2	91,0	5,0
Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	89,5	90,1	91,1	90,2	90,0	90,4	91,4	90,6	90,4	4,4
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	90,0	91,6	92,2	91,3	90,3	91,0	92,3	91,2	91,3	5,2
HP_{05}	0,67	1,64	0,93		1,27	1,01	0,89			

Стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) та мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) забезпечили перезимівлю рослин на рівні 89,2 і 88,6 % відповідно. На варіантах застосування протруйника з мікродобривом та протруйника з регулятором росту перезимівля була вищою на 4,4–5,0 % порівняно з контролем. За варіанту Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) відсоток перезимівлі рослин був вищим до контролю на 5,2 %, до протруйника на 3,4 %.

Середні дані, подані на рис. 4.3 підтверджують про залежність перезимівлі рослин від вмісту накопичених вуглеводів у кореневій шийці. Дані показники змінювалися під впливом передпосівної обробки насіння стимулятором росту та мікроелементами.

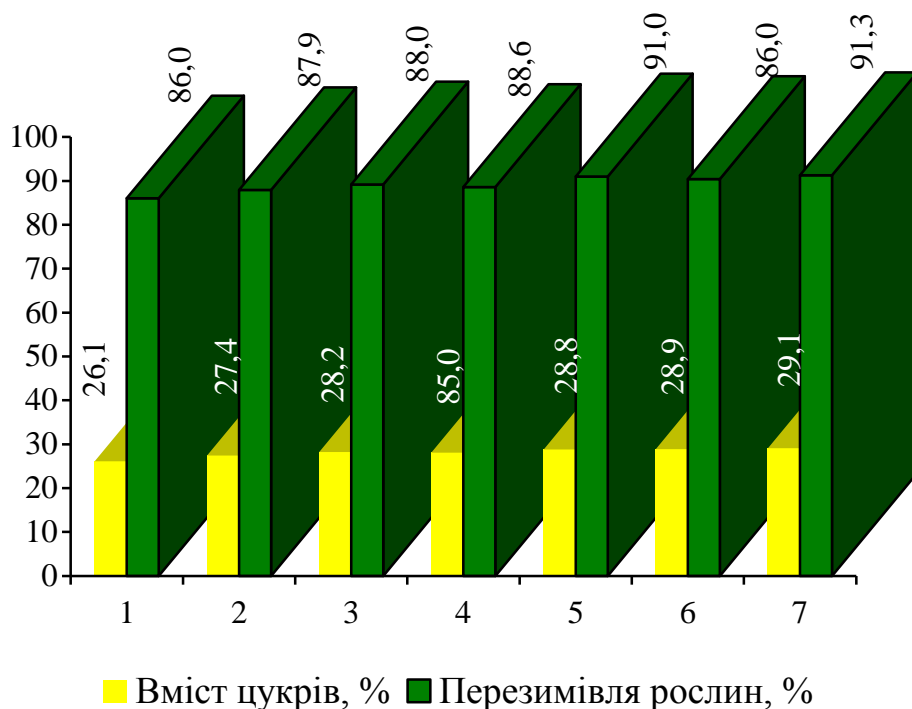


Рис. 4.3 Вміст цукрів і перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння препаратами (середнє за 2016–2018 рр.), %

Примітка. 1 – контроль (без обробки), 2 – Круїзер (3,0 л/т), 3 – Вимпел-К (500 г/т), 4 – Оракул насіння (1,0 л/т), 5 – Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т), 6 – Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т), 7 – Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т).

4.4 Розвиток хвороб рослин ріпаку озимого

Дані табл. 4.6 підтверджують, що за використання інсектицидного протруйника Круїзер захворювання рослин було нижчим порівняно з контролем (без обробки), відповідно на: 2,4 % пероноспорозом, 3,3 % альтернаріозом, 1,2 % фомозом.

За рахунок руйнування токсичних органічних речовин та знешкодження чужорідних токсинів у рослині, стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) сприяв їх

стійкості до захворювань, тому ураження було менше порівняно з контролем на 2,9 % – пероноспорозом, 4,2 % – альтернаріозом, 1,8 % – фомозом.

На варіантах застосування мікродобрива Оракул насіння, до складу якого входять: калій, сірка, мідь, марганець та молібден, відсоток захворювання був на рівні стимулятора росту.

При поєднаному застосуванні інсектицидного протруйника насіння Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) та Круїзер (3,0 л/т) з мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) розвиток хвороб ріпаку озимого був найнижчим, відповідно: 6,7 % – пероноспороз, 19,4 % – альтернаріоз, 4,1 % – фомоз.

Таблиця 4.6

Розвиток хвороб ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння препаратами (середнє за 2016–2018 рр.)

Обробка насіння	Норма застосування препарату, л/т, г/т	Хвороби:					
		пероноспороз (<i>Peronospora brassicae</i> Gaeum)		альтернаріоз (<i>Alternaria brassicola</i> Wilts)		фомоз (<i>Phoma lingam</i> Desm.)	
		%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Контроль (без обробки)	-	12,5	-	28,7	-	6,9	-
Круїзер	3,0 л/т	10,1	-2,4	25,4	-3,3	5,7	1,2
Вимпел-К	500 г/т	9,6	-2,9	24,5	-4,2	5,1	1,8
Оракул насіння	1,0 л/т	9,2	-3,3	24,6	-4,1	5,0	1,9
Круїзер + Вимпел-К	3,0 л/т + 500 г/т	7,7	-4,8	22,0	-6,7	4,3	2,6
Круїзер + Оракул насіння	3,0 л/т + 1,0 л/т	7,9	-4,9	22,5	-6,2	4,5	2,4
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	3,0 л/т + 500 г/т + 1,0 л/т	6,7	-5,8	19,4	-9,3	4,1	-2,8
НІР ₀₅		0,4		0,3		0,2	

4.5 Урожайність насіння

У 2016 р. середня урожайність на контрольному варіанті (без обробки насіння) становила 2,74 т/га. Вищою на 0,14 т/га вона була за протруювання насіння препаратом Круїзер (3,0 л/т) (НІР₀₅ 0,04) (дод. Т.1). Стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) сприяв збільшенню продуктивності рослин на 0,27 т/га порівняно з контролем. Дещо ефективнішим виявилось мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) сприяючи приросту урожайності на 0,33 т/га. За комплексної обробки насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) та стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) урожайність сортів в середньому збільшилася на 0,47 т/га. Високий приріст до контролю (0,59 т/га) забезпечило мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) у поєднанні з протруйником. За варіанту Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) приріст сягав 0,60 т/га.

У 2017 р. при протруюванні насіння сортів ріпаку озимого препаратом Круїзер (3,0 л/т) збільшення до контролю становило 0,09 т/га (НІР₀₅ 0,02) (дод. Т.2). За включення у передпосівну обробку насіння стимулятора росту Вимпел-К у нормі 500 г/т підвищення урожайності становило 0,16 т/га, таку ж ефективність (0,15 т/га) забезпечило мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т). Більшою була продуктивність рослин за варіантів передпосівної обробки насіння стимулятором росту та мікродобривом у комплексі з протруйником, сприяючи підвищенню урожайності на 0,24 і 0,20 т/га відповідно і найвищою за їх потрійного застосування 0,55 т/га.

Погодні умови 2018 р. та застосовані у передпосівній обробці насіння препарати сприяли одержанню високого врожаю насіння (дод. Т.3). На контролі середній по сортах показник становив 3,43 т/га, за протруювання насіння збільшувався на 0,07 т/га (НІР₀₅ 0,05). Вимпел як стимулятор росту підвищував урожайність насіння на 0,22 т/га до контролю і на 0,15 т/га до протруйника. Ефективність мікродобрива була на рівні Вимпел-К. За сумісних застосувань протруйника з стимулятором і протруйника з мікродобривом приріст урожайності становив 0,33 і 0,38 т/га. Найвищою була урожайність насіння за поєднання

препаратів Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) – 3,90 т/га, приріст до контролю становив 0,47 т/га, до протруйника – 0,40 т/га.

За три роки досліджень середня урожайність насіння сортів на контролі (без передпосівної обробки насіння) становила 3,14 т/га (рис. 4.4, дод. Т.4). Протруювання насіння сприяло приросту урожайності на 0,10 т/га. Достовірним був приріст урожайності від застосування регулятора росту Вимпел-К в нормі 500 г/т, що становив 0,21 т/га до контролю, а до протруйника – 0,11 т/га. За застосування мікродобрива оракул насіння приріст був на рівні регулятора росту – 0,22 т/га. Вищий приріст урожайності забезпечив протруйник у поєднанні з регулятором росту і мікродобривом відповідно 0,34 та 0,39 т/га.

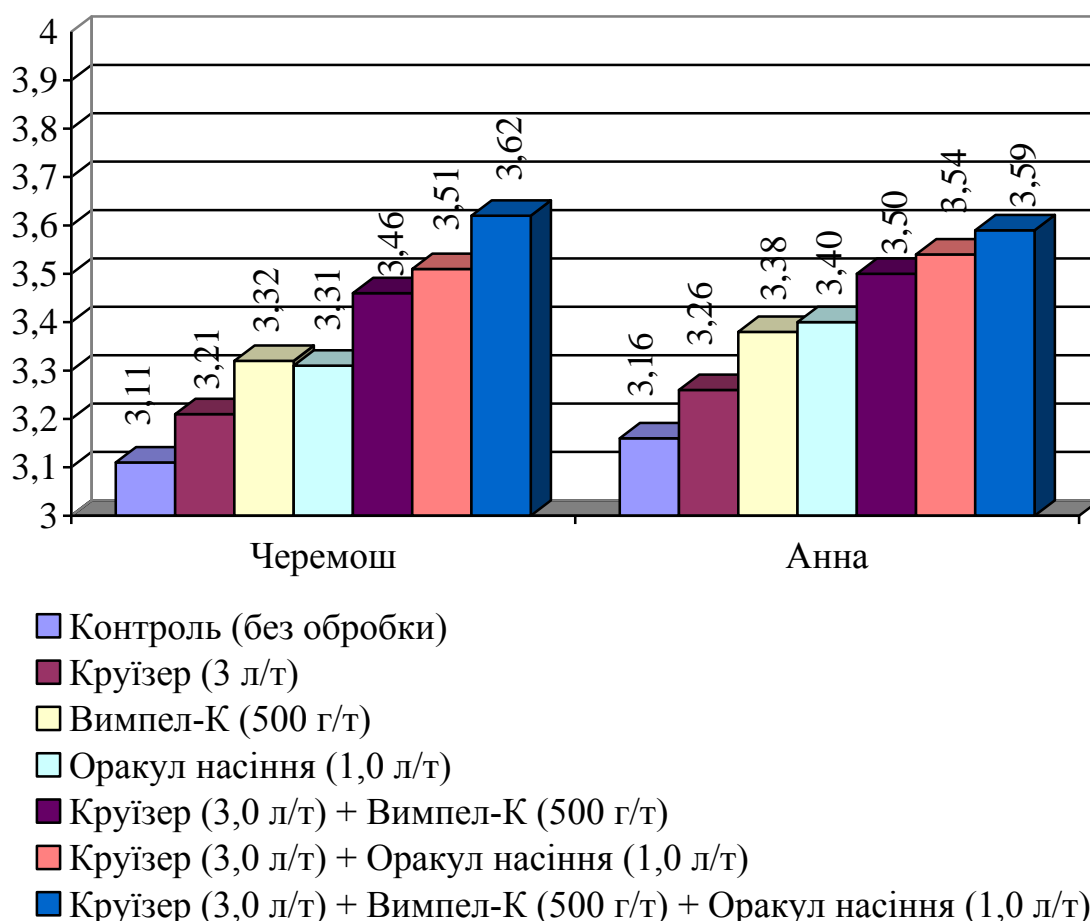


Рис. 4.4 Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки препаратами (середнє за 2016-2018 рр.), т/га

На варіанті Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) урожайність насіння перевищувала на 0,46 т/га, протруйник насіння Круїзер

(3,0 л/т) – 0,36 т/га, стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) – 0,25 т/га, мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) – 0,24 т/га, Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) – 0,12 т/га, Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) – 0,07 т/га.

Вплив фактору А (сорт) на урожайність насіння становив 21 % (НІР₀₅ 0,06), В (препаратів) – 17 % (НІР₀₅ 0,10), взаємодія АВ – 10 % (НІР₀₅ 0,15), погодних факторів – 52 %.

4.6 Посівні якості зібраного насіння

У 2016 р. маса 1000 насінин на контролі в середньому по сортах становила 3,60 г, за протруювання насіння була на 0,08 г вищою (НІР₀₅ 0,09) (дод. У.1). Достовірний вплив на даний показник спостерігали при застосуванні стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) та мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) які збільшували масу 1000 насінин на 0,17 і 0,20 г порівняно з необробленим насінням. Застосовуючи стимулятор росту та мікродобриво разом із протруйником маса 1000 насінин підвищувалася на 0,27–0,30 г порівняно з контрольним варіантом. Найвищою вона була за варіанту Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) і становила 4,16 г. Порівняно з попереднім роком маса 1000 насінин у 2017 р. була вищою, однак спостерігалася така ж закономірність за впливом препаратів які вивчали (дод. У.2). Передпосівне протруювання насіння ріпаку озимого підвищило масу 1000 насінин на 0,12 г (НІР₀₅ 0,07). Між впливом мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) і стимулятором росту Вимпел-К (500 г/га) спостерігали істотну різницю 0,18 і 0,12 г. При обробці насіння стимулятором росту і протруйником та мікродобриво і протруйником маса 1000 насінин становила 4,56 та 4,51 г відповідно, що перевищувало контрольний варіант (без обробки) на 0,32 і 0,27 г, а за поєднання протруйника з стимулятором росту і мікродобривом була вищою за контроль на 0,37 г. У 2018 р. маса 1000 насінин зібраного насіння сортів на контролі була нижчою і на контролі становила 4,37 г (НІР₀₅ 0,07) (дод. У.3). При застосуванні інсектицидного протруйника Круїзер (3,0 л/т) даний показник

збільшився на 0,08 г. За обробки насіння мікродобривом і стимулятором росту приріст до контролю становив 0,13–0,14 г, а за їх сумісного поєднання з протруйником – 0,26–0,29 г. Значне (0,43 г) збільшення маси 1000 насінин спостерігали за варіанту протруйник + стимулятор росту + мікродобриво.

За три роки досліджень показник маси 1000 насінин на контролі становив 4,03–4,11 г (табл. 4.7). Передпосівне протруювання збільшувало цей показник у середньому по сортах на 0,10 г.

Таблиця 4.7

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки препаратами (середнє за 2016–2018 рр.), г

Обробка насіння	Сорт								Середнє по сортах	± до контролю
	Черемош				Анна					
	2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє		
Контроль (без обробки)	3,51	4,19	4,38	4,03	3,70	4,29	4,35	4,11	4,07	-
Круїзер (3,0 л/т)	3,59	4,33	4,44	4,12	3,78	4,39	4,45	4,21	4,17	0,10
Вимпел-К (500 г/т)	3,68	4,40	4,49	4,19	3,87	4,50	4,51	4,29	4,24	0,17
Оракул насіння (1,0 л/т)	3,71	4,36	4,50	4,15	3,90	4,47	4,52	4,30	4,23	0,16
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	3,78	4,52	4,63	4,31	3,97	4,60	4,62	4,40	4,36	0,29
Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	3,80	4,47	4,65	4,31	4,00	4,55	4,67	4,41	4,36	0,29
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	4,13	4,59	4,78	4,50	4,19	4,62	4,82	4,54	4,52	0,45
НІР ₀₅	0,10	0,05	0,08		0,07	0,09	0,05			

При застосуванні стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) та мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) маса 1000 насінин підвищувалася на 0,16–0,17 г. Сумісна

передпосівна обробка стимулятором росту і мікродобривом з протруйником збільшувала даний показник на 0,29 г, а за поєднання цих препаратів на 0,45 г до контролю і на 0,35 г до протруйника Круїзер (3,0 л/т).

Препарати, що досліджували мали вплив через масу 1000 насінин і погодні умови, які склалися за період формування – дозрівання, на енергію проростання зібраного насіння сортів Черемош і Анна.

За роки наших досліджень на контрольному варіанті даний показник становив 86,2–87,0 %, за протруювання насіння достовірно збільшувався на 0,2–0,4 %, за регулятора росту – на 0,6–0,7 %, мікродобрива – на 1,6–1,7 %, а за сумісного застосування протруйника з регулятором росту – на 2,1–2,2 % (НІР₀₅ 0,2) (табл. 4.8). Високим даний показник був на варіанті передпосівної обробки насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) і мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) – 89,8 % і Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) – 90,6 %.

Таблиця 4.8

Енергія проростання зібраного насіння сортів ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки препаратами (середнє за 2016–2018 рр.), %

Сорт	Обробка насіння						
	Контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел 500г/т + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	86,2	86,6	86,9	87,8	88,4	89,3	90,2
Анна	87,0	87,2	87,6	88,7	89,1	90,2	91,0
Середнє	86,6	86,9	87,3	88,3	88,8	89,8	90,6
± до контролю	-	0,3	0,7	1,7	2,2	3,2	4,0
НІР ₀₅		0,2					

Аналогічну закономірність спостерігали й за лабораторною схожістю насіння (табл. 4.9). Якщо на контролі (необроблене насіння) показник становив 89,7 %, то за протруювання насіння був у межах помилки. Із варіанту обробки стимулятором росту лабораторна схожість насіння була вищою за контрольний зразок на 4,4 %, мікродобрива на 6,0 %.

Протруювання насіння Круїзером з регулятором росту сприяло вищій лабораторній схожості до контролю на 7,7 %, а з мікродобривом Оракул насіння – на 8,4 % і в межах помилки за варіанту Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т).

Таблиця 4.9

Лабораторна схожість зібраного насіння сортів ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки препаратами (середнє за 2016–2018 рр.), %

Сорт	Обробка насіння						
	Контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел 500г/т + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	89,1	90,4	93,8	95,0	96,7	97,3	98,0
Анна	90,2	90,2	94,4	96,3	98,1	98,9	98,6
Середнє	89,7	90,3	94,1	95,7	97,4	98,1	98,3
± до контролю	-	0,6	4,4	6,0	7,7	8,4	8,7

НІР₀₅ 0,6

Висновки до розділу 4

Аналізуючи одержані експериментальні дані в розділі 4 можна зробити наступні висновки:

- передпосівна обробка насіння стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) і

комплексним мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) стимулювала розвиток пагінців, що підвищувало їх силу росту на 0,31 г (маса 100 пагінців), енергію проростання й лабораторну схожість насіння на 6 % і польову схожість на 13,9 % до контролю (без обробки). Під впливом мікродобрива Оракул насіння, в склад органічної молекули якого входять мікроелементи: фосфор, калій, сірка, мідь, марганець, молібден, та за рахунок активних речовин стимулятора росту Вимпел-К проходив інтенсивний ріст і розвиток рослин в осінній період, що збільшувало на: довжину кореневої – 3,2 см, довжину листкової пластинки – 11,6 см, кількість листків – 1,7 шт, діаметр кореневої шийки – 2,2 мм, її висоту над рівнем ґрунту – 0,9 см, та повітряно-суху масу кореня – 0,97 г і рослини – 2,4 г;

- стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т), мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) та протруйник Круїзер (3,0 л/т) позитивно впливали на накопичення достатнього (29,1 %) вмісту вуглеводів у кореневій шийці, що забезпечувало високий відсоток перезимівлі рослин 91,3 % та зниження розвитку хвороб 5,8 % – пероноспорозу, 9,3 % – альтернаріозу, 2,8 % – фомозу;

- на фоні мінерального живлення рослин – $N_{30}P_{135}K_{240} + N_{60}$ при відновленні вегетації рослин + N_{60} – через 2 тижні після першого підживлення та передпосівної обробки насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) приріст урожайності до контролю становив 0,46 т/га, до протруйника – 0,36 т/га;

- ефективне поєднання Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т) у передпосівній обробці насіння сприяло одержанню високих посівних якостей насіння, зокрема маси 1000 насінин – 4,52 г, енергії проростання насіння – 90,2–91,0 %, лабораторній схожості – 98,0–98,6 %.

Результати досліджень висвітлені у наукових статтях [181–184].

Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., Распутенко А. А. Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов у технологии выращивания рапса озимого в западной Лесостепи

Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. 2017. № 2. С. 83–86.

Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., Распутенко А. А. Использование физиологически активных препаратов у предпосевной обработке семян рапса озимого в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журнал. Тюмень, 2017. № 1 (36). С. 17–23.

Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., Распутенко А. А. Предпосевная обработка семян, как способ повышения посевных качеств рапса озимого в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Новосибирский государственный аграрный университет* : науч. журнал. 2017. № 1 (42). С. 24–29.

Волощук А. П., Волощук И. С., Случак О.М., Корецкая М. И., Распутенко А. А. Перезимовка растений рапса озимого зависимо от предпосевной обработки семян препаратами в условиях Западной Лесостепи Украины. *Земледелие и защита растений* : науч.-практ. журнал. Сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Беларусь, 2017. № 6 (115). С. 35–38.

РОЗДІЛ 5

ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ Й ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ ТА ХЕЛАТНИХ ФОРМ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

5.1 Вплив регулятора росту й мікроелементів на ріст і розвиток рослин

За позакореневого внесення у фазу 4–6 шт листків (осінній період) регулятора росту Вимпел (500 г/га) та мікродобрива Оракул хелат бору (1,5 л/га) та Оракул сірка актив (2,0 л/га) спостерігали позитивний вплив препаратів на ріст і розвиток рослин (табл. 5.1). Маса сирої листової поверхні становила 33,4 г, кореня – 6,7 г. Повітряно-сухі маси кореня і листової поверхні перевищували дані показники абсолютного контролю на 1,3 г та 5,1 г. Найвищі показники структури рослин на час припинення осінньої вегетації були на варіанті із застосуванням мікродобрива Оракул хелат бору (1,5 л/га). Довжина листової поверхні в середньому дорівнювала 26,7 см, що на 13,0 см вище порівняно з абсолютним контролем. Рослини сформували добре розвинену листову розетку, з кількістю листків 8,4 шт. Діаметр кореневої шийки був на 2,4 мм більшим порівняно з абсолютним контролем. Маса сирого кореня становила 4,8 г, а листової поверхні 23,9 г. Повітряно-суха маса кореня була на 1,21 г вищою ніж на абсолютному контролі і дорівнювала 1,7 г. Повітряно-суха маса листової поверхні перевищувала абсолютний контроль на 3,5 г.

Сумісне застосування даних препаратів у фазі 4–6 листків дає можливість закласти основу доброї врожаю ріпаку озимого, забезпечивши оптимальний ріст і розвиток в осінній період. Висота наземної частини рослин становила 31,8 см. Довжина кореня – 15,7 см. Діаметр кореневої шийки рослин збільшився на 3,0 мм порівняно з контролем та на 0,6 мм порівняно із варіантом, на якому вносили тільки Оракул хелат бору (1,5 л/га).

Морфологічна характеристика рослин ріпаку озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від позакореневого застосування препаратів (середнє за 2015–2017 рр.)

Позакоренеve внесення у фазу 4–6 листків	Сорт	Показники структури рослин								
		Довжин кореня, см	Довжина листкової поверхні, см	Кількість листків, шт.	Діаметр кореневої шийки, мм	Висота кореневої шийки над рівнем ґрунту, см	Маса сирі рослини, г		Повітряно-суха маса рослини, г	
							кореня	рослини	кореня	рослини
Контроль (без обробки)		11,8	22,4	7,1	5,2	1,1	3,8	17,7	1,3	3,2
Вимпел (500 г/га)	Черемош	14,1	25,0	8,4	6,4	1,3	4,5	21,8	1,5	4,0
	Анна	14,8	26,4	8,5	6,8	1,3	4,6	23,1	1,6	4,3
	середнє	14,5	25,7	8,5	6,6	1,3	4,6	22,5	1,6	4,2
Оракул халат бору (1,5 л/га)	Черемош	14,5	26,3	8,4	6,6	1,3	4,7	23,5	1,6	4,4
	Анна	15,1	27,1	8,3	6,8	1,4	4,8	24,3	1,7	4,8
	середнє	14,8	26,7	8,4	6,7	1,4	4,8	23,9	1,7	4,6
Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Черемош	15,0	26,0	8,6	6,4	1,4	4,6	22,2	1,6	4,3
	Анна	15,6	27,0	8,5	6,7	1,4	4,7	24,2	1,6	4,7
	середнє	15,3	26,5	8,6	6,6	1,4	4,7	23,2	1,6	4,5
Вимпел (500 г/га) + Оракул халат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Черемош	15,4	31,5	9,6	7,2	1,5	6,5	33,0	1,78	6,0
	Анна	16,0	32,0	9,4	7,4	1,4	6,8	33,7	1,8	6,3
	середнє	15,7	31,8	9,5	7,3	1,5	6,7	33,4	1,8	6,2
НІР ₀₅		0,4	1,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,15	0,1

Осіннє підживлення рослин регулятором росту Вимпел (500 г/га) сприяло

збільшенню вмісту вуглеводів у кореневій шийці на 0,8 % (табл. 5.2).

За застосування халатного мікродобрива Оракул хелат бору (1,5 л/га) даний показник збільшувався на 1,4 % до контролю і на 0,6 % до регулятора росту, а за Оракул сірка актив (2,0 л/га), відповідно на 1,1 і 0,3 % (НІР₀₅.0,21). Поєднане застосування Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) сприяло високому накопиченню вуглеводів – 31,7 %, або більшому на 2,3 % до контролю (без підживлення), 1,5 % - до регулятора росту, 1,9 % - до Оракул хелат бору (1,5 л/га), 2,2 % - Оракул сірка актив (2,0 л/га).

Таблиця 5.2

Вміст вуглеводів у кореневій шийці рослин залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (середнє за 2015–2017 рр.), %

Сорт	Позакоренеve застосування препаратів у фазу:				
	контроль (без обробки)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)
Черемош	29,6	30,1	30,9	30,6	31,8
Анна	29,2	30,3	30,7	30,4	31,6
Середнє	29,4	30,2	30,8	30,5	31,7
± до контролю	-	0,8	1,4	1,1	2,3
НІР ₀₅	0,2				

5.2 Площа листкової поверхні та коефіцієнт чистої продуктивності фотосинтезу

Одним з найефективніших шляхів управління продуктивністю рослин є фотосинтез, частка органічної маси, утвореної під час нього становить близько 95 % маси всіх сухих речовин рослини [187–189].

Встановлюючи площу листової поверхні ріпаку озимого у фазу зав'язування стручків, залежно від позакореневого застосування препаратів, ми спостерігали збільшення площі листової поверхні у рослин (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Площа листової поверхні рослин ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (середнє за 2015–2017 рр.), тис. м²/га

Сорт	Застосування препаратів у фазу:									
	4–6 листків					стеблуння		великого бутона		
	контроль (без обробки)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1,0 кг/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1,0 кг/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	59,1	60,9	60,5	60,3	62,6	64,3	67,8	65,4	66,1	69,4
Анна	58,8	60,7	60,4	60,1	61,9	63,1	66,5	65,3	66,3	68,9
середнє	59,0	60,8	60,5	60,2	62,3	63,7	67,2	65,4	66,2	69,2
± до контролю	-	1,8	1,5	1,2	3,3	4,7	8,2	6,4	7,2	10,2
НІР ₀₅	0,4									

На контролі (без обробки) площа листків становила 58,8–59,1 тис. м²/га, то за варіанту осіннього застосування у фазу 4–6 листків ріпаку озимого Вимпелу (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) зростала на 3,3 тис. м²/га (НІР₀₅.0,4). Регулятор росту Вимпел у нормі 1000 г/га внесений у фазу великого бутона також сприяв її підвищенню до контролю на 8,2 тис. м²/га. Найвищою була площа листової поверхні ріпаку озимого за варіанту сумісного застосування Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) – 10,2 тис. м²/га.

Аналогічну закономірність спостерігали за коефіцієнтом чистої продуктивності фотосинтезу (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

**Коефіцієнт чистої продуктивності фотосинтезу ріпаку озимого
залежно від позакореневого застосування регулятора росту
й мікроелементів (середнє за 2015–2017 рр.), г/м² сухої речовини за добу**

Сорт	Застосування препаратів у фазу:									
	4–6 листків					стеблунан- ня		великого бутона		
	контроль (без обробки)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	10,1	10,5	10,4	10,4	10,8	11,1	11,7	11,3	11,4	12,0
Анна	10,2	10,6	10,4	10,4	10,7	10,9	11,3	11,3	11,4	11,9
середнє	10,1	10,6	10,4	10,4	10,8	11,0	11,5	11,3	11,4	12,0
± до контролю	-	0,5	0,4	0,4	0,7	0,9	1,4	1,2	1,3	1,9

НІР₀₅ 0,13

На контролі даний показник був найнижчим і становив 10,1 г/м² сухої речовини за добу (НІР₀₅ 0,13). На варіанті осіннього застосування Вимпелу (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) зростав на 0,7 г/м² сухої речовини за добу. В фазі стеблунання позакореневе внесення регулятора росту сприяло його підвищенню на 1,4 г/ м² сухої речовини за добу до контролю і на 0,7 г/ м² сухої речовини за добу до вище наведеного варіанту. Найвищим був коефіцієнт чистої продуктивності фотосинтезу по сортах за

варіанту Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) внесених у фазі великого бутона 12,0 г/м² сухої речовини за добу.

5.3 Розвиток хвороб на рослинах

Позакореневе застосування препаратів сприяло кращою живленню рослин, що підвищувало їх стійкість до ураження хворобами (табл. 5.5).

За сумісного застосування регулятора росту й хелатних форм бору й сірки ураження рослин пероноспорозом було нижчим порівняно з контролем на 1,6 %, а за позакореневого підживлення рослин у фазу стеблуння регулятором росту на 2,5 %. Найбільш стійкими були рослини за внесення Вимпелу з хелатною формою бору в фазу великого бутона.

Порівняно з пероноспорозом, ураження рослин альтернаріозом на усіх варіантах було вищим. Якщо на контролі (без підживлення) відсоток ураження рослин становив 22,3 %, то за позакореневого підживлення рослин регулятором росту у фазу 4–6 листків знижувалася на 1,4 %, а за його сумісного застосування з мікродобривами на 2,7 %.

Більш ефективнішим було застосування регулятора росту у фазу стеблуння за обох норм витрат препарату, що сприяло вищій на 3,1 і 4,0 % стійкості рослин до ураження альтернаріозом, а у фазу великого бутона з мікродобривами – на 5,2 і 6,4%. Кращий розвиток рослин, на варіантах з оптимальним поєднанням мікроелементів, забезпечив найнижчий відсоток їх ураження за варіантів: Вимпелу (500 г/га і 1,0 кг/га) з Оракул хелат бору (1,5 л/га), відповідно 2,1 і 1,9 %. Захворювання рослин фомозом знижувалося від 4,2 % (контроль) до 1,9 % (Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) застосовані у фазу великого бутона.

Розвиток хвороб на ріпаку озимому залежно від позакореневого застосування препаратів (середнє за 2016–2018 рр.), %

Сорт	Застосування препаратів у фазу:									
	4–6 листків					стеблуння		великого бутона		
	контроль (без обробки)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
пероноспороз (<i>Peronospora brassicae</i> Gaeum)										
Середнє	8,0	7,5	7,7	7,6	6,4	5,9	5,5	5,6	5,1	4,8
± до контролю	-	0,5	0,3	0,4	1,6	2,1	2,5	2,4	2,9	3,2
НІР ₀₅	-	0,3	0,2	0,3	0,8	1,3	1,4	1,6	2,0	2,5
альтернаріоз (<i>Alternaria brassicola</i> Wilts)										
Середнє	22,3	20,7	22,8	23,1	19,6	19,2	18,3	18,6	17,1	15,9
± до контролю	-	1,4	0,5	0,8	2,7	3,1	4,0	3,7	5,2	6,4
НІР ₀₅	-	1,0	0,5	0,7	1,4	1,9	2,2	2,5	3,1	4,2
фомоз (<i>Phoma lingam</i> Desm.)										
Середнє	4,2	3,9	4,0	4,0	3,5	3,0	2,7	2,5	2,1	1,9
± до контролю	-	0,3	0,2	0,2	0,7	1,2	1,5	1,7	2,1	2,3
НІР ₀₅	-	0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	0,9	1,3	1,8	2,0

5.4 Урожайність насіння

Дані табл. 5.6 вказують, що регулятор росту й мікроелементи позитивно впливали на підвищення показників структури рослин ріпаку озимого.

На контролі (без підживлення) кількість рослин, яка збереглася до збирання на 1 м² становила 70 шт, стручків на рослині – 78 шт, насінин у стручку – 18 шт, маса насіння з рослини 3,56 г.

За позакореневого застосування препаратів у фазу 4–6 листків дещо збільшувалася кількість стручків на рослині до 79 шт та маса насіння з рослини 3,63–3,70 г (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Структура рослин ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування препаратів (середнє за 2016–2018 рр.)

Листкове внесення	Фаза	Кількість			Маса насіння з 1 рослини, г	+ до контролю
		рослин на 1 м ² , шт.	стручків на рослині, шт.	насінин в стручку, шт.		
Контроль (без обробки)	4–6 листків	70	78	18	3,56	-
Вимпел (500 г/га)		70	79	18	3,63	0,07
Оракул хелат бору (1,5 л/га)		71	79	18	3,66	0,10
Оракул сірка актив (2,0 л/га)		70	79	18	3,70	0,14
Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)		71	80	18	3,77	0,21
Вимпел (500 г/га)	стеб-лування	70	80	18	3,90	0,34
Вимпел (1000 г/га)		71	81	18	3,98	0,42
Оракул хелат бору (1,5 л/га)	великого бутона	70	81	19	4,00	0,44
Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)		71	81	19	4,05	0,49
Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)		71	82	19	4,10	0,54
НІР ₀₅		3,0	2,0	2,0	0,1	

Регулятор росту Вимпел (застосований у стеблунні) сприяв одержанню більшої маси насіння з рослини порівняно з контролем на 0,34–0,42 г і на 0,21–0,27 г з варіантами внесення препаратів у фазу 4–6 листків.

Поєднання в баковій суміші регулятора росту з мікроелементом, внесених позакоренево у фазу великого бутона, сприяло зав'язуванню більшої кількості стручків на рослині, насінин у стручку та масі насіння з рослини, найвищі показники одержано за варіанту Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га). Регулятор росту й мікроелементи застосовані у позакореновому підживленні ріпаку озимого відігравали велику роль у збільшенні продуктивності культури.

У 2016 р. внесення регулятора росту Вимпел в нормі 500 г/га порівняно з контролем (без підживлення) сприяло приросту урожайності на 0,08 т/га.

За позакореневого внесення мікродобрих Оракул хелат бору (1,5 л/га) й Оракул сірка актив (2,0 л/га) урожайність була вищою на 0,16 і 0,13 т/га до контролю і на 0,08 і 0,05 т/га – до варіанту позакореневого підживлення рослин регулятором росту Вимпел (500 г/га) (НІР₀₅ 0,08) (дод. Ф.1).

Збалансоване живлення рослин регулятором росту та мікроелементами – Вимпел (500 г/га) з Оракул хелат бору (1,5 л/га) та Оракул сірка актив (2,0 л/га) застосованими у фазі 4–6 листків сприяло приросту урожайності на 0,30 т/га у порівнянні з контрольним варіантом та на 0,22–0,11 т/га – з роздільним внесенням цих препаратів. Ефективність Вимпелу за норм витрат препарату 500 г/га і 1000 г/га у фазі стеблуння була дещо вищою – 0,47–0,67 т/га до контролю, на 0,39 і 0,59 т/га – до застосування даного препарату у фазу 4–6 листків і на 0,31 і 0,51 т/га і 0,28 і 0,43 т/га – до по одиничного внесення мікродобрих. Найвищий приріст урожайності 0,97–1,01 т/га ріпаку озимого одержано від сумісного застосування Вимпелу (500 г/га і 1000 г/га) з мікродобривом Оракул хелат бору (1,5 л/га) у фазі великого бутона. Порівняно з попереднім роком у 2017 р. середній показник урожайності ріпаку озимого був вищим на 0,32 т/га і становив 3,48 т/га.

За застосування регулятора росту Вимпел (500 г/га) даний показник зростав на 0,12 т/га, Оракул хелат бору (1,5 л/га) – на 0,21 т/га, Оракул сірка актив (2,0 л/га) – 0,19 т/га, а їх сумісного застосування – 0,42 т/га (НІР₀₅ 0,09) (дод. Ф.2).

Внесення регулятора росту, за різних норм витрат препарату у фазу стеблуння обумовило вищу на 0,51 і 0,74 т/га урожайність до контролю, на 0,39 і 0,62 т/га до варіанту застосування даного препарату у фазу 4–6 листків. Між нормами витрат даного регулятора росту спостерігалася суттєва різниця яка становила 0,23 т/га. Борне добриво в нормі 1,5 л/га застосоване в фазу великого бутона забезпечило приріс урожайності 0,97–0,25 т/га до контролю і попередніх варіантів, а у поєднанні з регулятором, відповідно на 1,10 і 1,19 т/га.

Позитивний вплив регулятора росту й мікроелементів застосованих у позакореневому підживленні рослин спостерігали і в 2018 р. (НІР₀₅ 0,03) (дод. Ф.3). Порівняно з контролем (без підживлення) за внесення регулятора росту Вимпел (500 г/га) в фазу 4–6 листків, приріст урожайності становив 0,13 т/га, Оракул хелат бору і Оракул хелат сірка сприяли підвищенню даного показника на 0,20 і 0,23 т/га, більш ефективним було їх сумісне застосування, яке забезпечувало вищу прибавку – 0,32 т/га. Вагоме підвищення урожайності спостерігали від внесення регулятора росту Вимпел у фазу стеблуння за норми витрати препарату 500 г/га, що на 0,41 т/га більше від контролю і на 0,28 т/га – в фазу 4–6 листків. Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) застосовані у фазу великого бутона сприяли продуктивності рослин, що забезпечило найвищу урожайність насіння – 4,62 т/га.

За даними наших досліджень регулятор росту й мікроелементи застосовані у позакореневому підживленні рослин ріпаку озимого відігравали вагому роль у збільшенні продуктивності культури (рис. 5.1, дод. Ф.4). Якщо на контролі середній показник по сортах урожайності насіння становив – 3,30 т/га, то за позакореневого застосування регулятора росту Вимпел (500 г/га) в фазу 4–6 листків приріст урожайності до контролю становив 0,11 т/га. Ефективність застосування мікродобрив була вищою, відповідно за використання Оракул хелат

бору (1,5 л/га) – на 0,19 т/га, Оракул сірка актив (2,0 л/га) – на 0,18 т/га, а за їх сумісного з регулятора росту – на 0,35 т/га.

Вимпел внесений позакоренево у фазу стеблуння сприяв формуванню більшої кількості стебел та стручків на рослині, що обумовило вищу врожайність порівняно з контролем на 0,47 т/га за норми витрат препарату 500 г/га і на 0,62 т/га – за норми 1,0 кг/га.

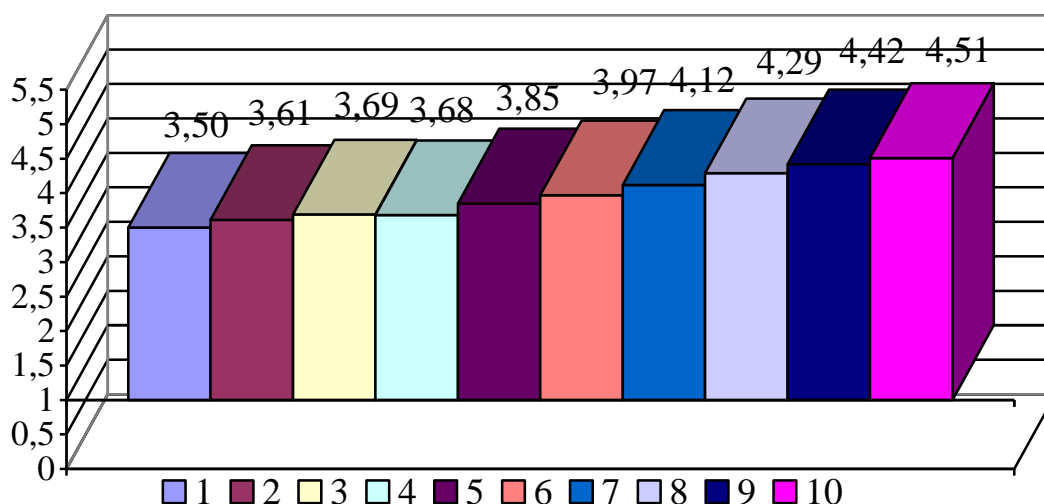


Рис. 5.1 Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від листкового внесення біологічних препаратів (середнє за 2016–2018 рр.)

Примітка. 1 – контроль (без обробки); осіннє в фазу 4–6 листків: 2 – Вимпел (500 г/га); 3 – Оракул хелат бору (1,5 л/га); 4 – Оракул сірка актив (2,0 л/га); 5 – Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га); весняне в фазу стеблуння: 6 – Вимпел (500 г/га); 7 – Вимпел (1000 г/га); в фазу великого бутона: 8 – Оракул хелат бору (1,5 л/га); 9 – Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га); 10 – Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га).

На фоні передпосівної обробки насіння (Круїзер, 3,0 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т) за норми внесення мінеральних добрив $N_{150}P_{135}K_{240}$ з поетапним внесенням азоту (N_{60} - при відновленні весняної вегетації рослин і N_{60} – через 2 тижні після першого підживлення), найбільш ефективним було позакореневе внесення в фазу великого бутона регулятора росту Вимпел (1000 г/га) + мікродобрива Оракул хелат бору (1,5 л/га).

Поєднання препаратів сприяло доброму зав'язуванню квіток, відповідно більшій їх кількості на рослині та вищій сформованій масі насінини, за рахунок яких урожайність насіння переважала контроль на 1,01 т/га, на 0,90 т/га – регулятор росту та на 0,83–0,84 т/га – мікродобрива внесенні у фазу 4–6 листків.

5.5 Вихід насіння та його посівні якості

Збільшення коефіцієнту розмноження насіння з метою виробництва необхідної кількості є важливим завданням галузі насінництва. Особливо актуальним є дане завдання у ланках первинного насінництва при поширенні нового перспективного сорту. За роки наших досліджень середнє його значення на контролі становило 350 одиниць, а за варіанту позакореневого підживлення рослин у фазу 4–6 листків Вимпелом (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) – зросло на 35 одиниць (НІР₀₅.17,8) (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Коефіцієнт розмноження насіння сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (середнє за 2016–2018 рр.), одиниць

Рік	Позакореневе застосування препаратів у фазу:									
	4–6 листків					стеблування		великого бутона		
	контроль (без обробки)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
2016	316	324	332	329	346	363	383	399	413	425
2017	348	360	369	367	390	399	422	445	458	467
2018	386	399	408	409	418	428	431	444	456	462
Середнє	350	361	369	368	385	397	412	429	442	451
± до контролю	-	11	19	18	35	47	62	79	92	101

НІР₀₅

17,8

Застосування регулятора росту у фазу великого бутона збільшувало даний показник на 47 одиниць за норми витрат препарату 500 г/га і на 62 одиниць за 1,0 кг/га порівняно з контролем. Найвищий (101 одиниць) коефіцієнт розмноження насіння забезпечив варіант Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) внесених у фазу великого бутона.

Вихід кондиційного насіння залежав від сформованої маси 1000 насінин і на контролі (без обробки) становив – 70,9 % (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (середнє за 2016–2018 рр.), %

Сорт	Застосування препаратів у фазу:									
	4–6 листків					стеблуння		великого бутона		
	контроль (без обробки)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	71,1	74,2	73,8	73,1	75,5	77,4	79,5	80,7	84,2	86,5
Анна	70,7	73,9	73,0	72,6	75,1	76,7	78,8	80,4	83,9	85,6
Середнє	70,9	74,1	73,4	72,9	75,3	77,1	79,2	80,6	84,1	86,1
± до контролю	-	3,2	2,5	3,0	4,4	6,2	8,3	9,7	13,2	15,2

НІР₀₅ 0,2

Внесення препаратів у фазу 4–6 листків регулятора росту сприяло підвищенню виходу кондиційного насіння на 3,2 %, у фазу стеблуння на 6,2–

8,3 % ($HP_{05.0,2}$). Вимпел з борним мікродобривом застосовані в фазу великого бутона сприяли одержанню найвищого виходу кондиційного насіння, відповідно 84,1 і 86,1 %.

Одним із важливих показників посівних властивостей насіння є маса 1000 насінин. Препарати, які ми вивчали мали безпосередній вплив на її формування, однак різниця між сортами Черемош і Анна за цим показником була несуттєвою (табл. 5.9).

На контролі середній показник маси 1000 насінин становив 3,60 г, однак з внесенням регулятора росту Вимпел в нормі 500 г/га зростає на 0,13 г ($HP_{05.0,02}$).

Таблиця 5.9

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (середнє за 2016–2018 р.), г

Сорт	Позакореневе застосування препаратів у фазу:									
	4–6 листків					стеблуння		великого бутона		
	Контроль (без обробки)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	3,61	3,73	3,81	3,82	3,88	3,97	4,03	4,15	4,23	4,30
Анна	3,59	3,72	3,80	3,81	3,91	4,00	4,01	4,14	4,28	4,31
Середнє	3,60	3,73	3,81	3,82	3,90	3,99	4,02	4,15	4,26	4,31
± до контролю	-	0,13	0,21	0,22	0,30	0,39	0,42	0,55	0,66	0,71

HP_{05} 0,02

Хелатні препарати мікродобрив бор і сірка сприяли підвищенню даного показника на 0,21 і 0,22 г – до контролю і 0,08 і 0,09 г – до листового

застосування Вимпелу. Поєднання регулятора росту з мікроелементами підвищувало її на: 0,30 г до контролю, 0,17 г – до регулятора росту і 0,08–0,09 г – до роздільного внесення мікродобрів. Різні норми застосування регулятора росту у фазу стеблуння сприяли збільшенню маси 1000 насінин до контролю (без обробки) на 0,42–0,55 г, а за поєднання Вимпелу з Оракул хелат бором у фазу великого бутона на 0,66–0,71 г.

За три роки досліджень енергія проростання насіння на усіх варіантах досліду була високою 80–87 %, різниця становила 2–7 % і була обумовлена впливом препаратів, які вносили позакоренево (НІР₀₅ 0,5) (рис. 5.2, дод. X).

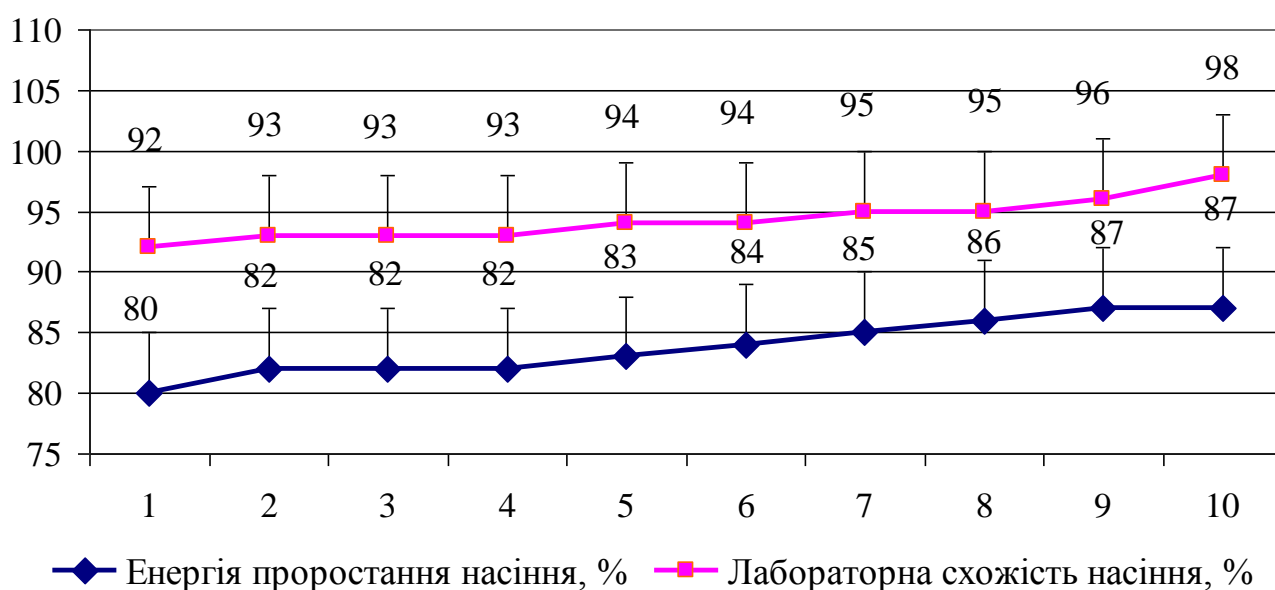


Рис. 5.2 Енергія проростання та лабораторна схожість насіння ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування препаратів (середнє за 2016–2018 рр.)

Примітка. 1 – контроль (без підживлення); осіннє в фазу 4–6 листків: 2 – Вимпел (500 г/га); 3 – Оракул хелат бору (1,5 л/га); 4 – Оракул сірка актив (2,0 л/га); 5 – Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га); весняне в фазу стеблуння: 6 – Вимпел (500 г/га); 7 – Вимпел (1000 г/га); в фазу великого бутона: 8 – Оракул хелат бору (1,5 л/га); 9 – Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га); 10 – Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га).

Найбільший вплив на даний показник мав регулятор росту Вимпел застосований у поєднанні з мікродобривом Оракул хелат бору (1,5 л/га) у фазі великого бутона, за яких енергія проростання була найвищою – 87 %.

Головним показником, який враховують під час віднесення тієї чи іншої партії до кондиційного, або ж некондиційного насіння є лабораторна схожість. За нашими даними високий відсоток енергії проростання забезпечив лабораторну схожість на контролі 92 % і вищу на 1–6 % на варіантах позакореневого застосування препаратів (НІР₀₅ 1,05) (дод. Ц). Порівняно з регулятором росту Вимпел внесеним у фазу 4–6 листків лабораторна схожість зібраного насіння була найвищою 96–97 % за варіанту сумісного його застосування з Оракул хелат бору в фазу великого бутона.

Висновки до розділу 5

На підставі одержаних трирічних даних можна констатувати:

– осіннє позакореневе застосування регулятора росту Вимпел (500 г/га) й мікроелементів Оракул хелат бору (1,5 л/га) та Оракул сірка актив (2,0 л/га) у фазу 4–6 листків порівняно контролем (без обробки посіву) збільшувало на: кількість листків у розетці (1,3–2,4 шт), діаметр кореневої шийки (1,2–2,2 мм), абсолютно суху масу кореня (0,5 г), рослини (3,0 г), вміст вуглеводів у рослині (0,8–2,3 %);

– регулятор росту й мікроелементи мали вплив на формування площі листової поверхні яка зростала на: 1,8–3,5 тис.м²/га (осіннє внесення), 4,7–8,2 тис.м²/га (у фазу стеблуння), 7,2–10,2 тис.м²/га (великого бутона), відповідно чиста продуктивність фотосинтезу становила: 0,4–0,7 г/ м² сухої речовини за добу, 0,9–1,4 і 1,2–1,9 г/ м² сухої речовини за добу;

– під впливом досліджуваних препаратів зменшувалося ураження пероноспорозом на 0,5–3,5 % (у фазу 4-6 листків), 2,1–2,5 % (стеблунні), 2,9–3,2 % (великого бутона); альтернаріозом відповідно на: 0,5–1,4 %, 2,7–4,0, 3,7–6,4 %; фомозом на: – 0,2–0,3 %, 0,7–1,5, 1,7–2,3 %.

– за рахунок збільшення кількості стручків і маси насіння з рослини осіннє внесення регулятора росту й мікроелементів забезпечило приріст урожайності до контролю 0,11–0,35 т/га, у фазу стеблуння – 0,47–0,62 т/га, великого бутона – 0,79–1,01 т/га. Найефективнішим було застосування регулятора росту Вимпел (1000 г/га) і мікродобрива Оракул хелат бору (1,5 л/га) в фазу великого бутона на фоні осіннього внесення Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га), яке підвищувало коефіцієнт розмноження насіння на 101 одиницю, вихід кондиційного насіння на 15,2 %;

– під впливом збалансованого живлення рослин ріпаку озимого: основного – макроелементами ($N_{150}P_{135}K_{240}$ д.р.) та додаткового – регулятором росту Вимпел (500 г/га) і мікродобривами Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) у фазу 4–6 листків і Вимпел (1000 г/га) з Оракул хелат бору (1,5 л/га) у фазу великого бутона формувалася висока маса 1000 насінин (4,26–4,31 г), що сприяло високому відсотку енергії проростання (87 %) насіння і лабораторної схожості (98 %).

За матеріалами цього розділу автором опубліковано праці [187–189].

Волощук І. С., Волощук О. П., Роп Р. Ю., Глива В. В., Случак О. М., Пристацька О. Н., Распутенко А. О. Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України : монографія. Львів : Сполом, 2017. 212 с.

Волощук І. С., Роп Р. Ю., Случак О. М., Распутенко А. О. Технологія вирощування ріпаку озимого на насіння / *Наукові розробки науково-інноваційного центру Карпатського регіону НААН. Науково-інноваційний центр Карпатського регіону*. Львів : СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 27–28.

Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Яцух К. І., Случак О. М., Герешко Г. С., Пристацька О. Н., Распутенко А. О. Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Лісостепу Західного. *Методичні рекомендації*. Оброшине, 2018. 30 с.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РЕАКЦІЇ СОРТУ НА АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ

Ефективність господарювання залежить від отриманої рентабельності виробництва насіння і є важливою умовою для широкого впровадження у сільськогосподарське виробництво нових сортів та ефективних технологій вирощування ріпаку озимого [190–195].

6.1 Економічна оцінка вирощування насіння за різних строків, способів сівби та норм висіву насіння

Залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння змінювалися показники економічної ефективності виробництва насіння ріпаку озимого.

За оптимального строку сівби звичайного рядкового способу з шириною міжрядь (15 см) норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га собівартість 1 т насіння коливалася в межах 4,11–4,25 тис. грн/т, а рентабельність варіювала 136–143 % (табл. 6.1).

За звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см норми висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га собівартість насіння знижувалася до 4,04–4,19 тис. грн/т, а рентабельність зростала до 139–142 %.

Найвищу рентабельність забезпечив широкорядний спосіб сівби за норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га – 138–145 %.

Порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого рентабельність виробництва насіння була дещо нижчою (табл. 6.2).

За оптимального строку сівби звичайного рядкового способу з шириною міжрядь (15 см) норми висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га собівартість 1 т

насіння зростає до 4,23–4,38 тис. грн/т, а рентабельність знизилася до 128–133 %.

Таблиця 6.1

**Економічна оцінка вирощування насіння сортів ріпаку озимого
за оптимального (10–20.08) строку сівби (2016–2018 рр.)**

Сорт	Спосіб сівби, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн.	Заходи на 1,0 га, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн./т	Собівартість продукції, тис. грн./т	Рентабельність, %
Смарагт	15	0,6	4,47	44,7	18,4	26,3	4,11	143
	30	0,8	4,60	45,0	18,6	26,4	4,04	142
	45	1,0	4,60	46,0	18,8	27,2	4,09	145
Пегас	15	0,6	4,38	43,8	18,4	25,4	4,20	138
	30	0,8	4,48	44,8	18,6	26,2	4,15	141
	45	1,0	4,58	45,8	18,8	27,0	4,10	144
Соло	15	0,6	4,37	43,7	18,4	25,3	4,21	138
	30	0,8	4,47	44,7	18,6	26,1	4,16	140
	45	1,0	4,50	45,0	18,8	26,2	4,18	139
Стілуца	15	0,6	4,35	43,5	18,4	25,1	4,23	136
	30	0,8	4,44	44,4	18,6	25,8	4,19	139
	45	1,0	4,48	44,8	18,8	26,0	4,20	138

Примітка. Реалізаційна ціна 1 т насіння ріпаку – 10 тис. грн/т.

За звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см норми висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га собівартість насіння знизилася до 4,20–4,31 тис. грн/т, а рентабельність зростала до 132–138 %.

За широкорядного способу сівби норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га ці показники становили, відповідно собівартість – 4,23–4,31 тис. грн/т і

рентабельність – 132–136 %.

Таблиця 6.2

**Економічна оцінка вирощування насіння сортів ріпаку озимого
за допустимого (20–30.08) строку сівби (2016–2018 рр.)**

Сорт	Спосіб сівби, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн.	Затрати на 1,0 га, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Смарагт	15	0,6	4,35	43,5	18,4	25,1	4,23	136
	30	0,8	4,43	44,3	18,6	25,7	4,20	138
	45	1,0	4,43	44,3	18,8	25,5	4,24	136
Пегас	15	0,6	4,29	42,9	18,4	24,5	4,29	133
	30	0,8	4,39	43,9	18,6	25,3	4,24	136
	45	1,0	4,44	44,4	18,8	25,6	4,23	136
Соло	15	0,6	4,20	42,0	18,4	23,6	4,38	128
	30	0,8	4,33	43,3	18,6	24,7	4,30	133
	45	1,0	4,36	43,6	18,8	24,8	4,31	132
Стілуца	15	0,6	4,25	42,5	18,4	24,1	4,24	131
	30	0,8	4,32	43,2	18,6	24,6	4,31	132
	45	1,0	4,37	43,7	18,8	24,9	4,30	132

За пізнього строку сівби дані економічної ефективності вирощування насіння ріпаку озимого були найнижчими (табл. 6.3). Звичайний рядковий спосіб сівби з шириною міжрядь (15 см) нормою висіву насіння 0,6 млн схож. нас./га забезпечив собівартість 1 т насіння 4,56–4,67 тис. грн/т, рентабельність – 114–119 %.

**Економічна оцінка вирощування насіння сортів ріпаку озимого
за пізнього (01–10.09) строку сівби (2016–2018 рр.)**

Сорт	Спосіб сівби, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн.	Затрати на 1,0 га, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Смарагт	15	0,6	4,03	40,3	18,4	21,9	4,56	119
	30	0,8	4,14	41,4	18,6	22,8	4,49	123
	45	1,0	4,15	41,5	18,8	22,7	4,53	121
Пегас	15	0,6	3,94	39,4	18,4	21,0	4,67	114
	30	0,8	4,04	40,4	18,6	21,8	4,60	117
	45	1,0	4,16	41,6	18,8	22,8	4,52	121
Соло	15	0,6	4,03	40,3	18,4	21,9	4,57	119
	30	0,8	3,97	39,7	18,6	21,1	4,69	113
	45	1,0	4,11	41,1	18,8	22,3	4,57	119
Стілуца	15	0,6	3,94	39,4	18,4	21,0	4,67	114
	30	0,8	4,04	40,4	18,6	21,8	4,60	117
	45	1,0	4,06	40,6	18,8	21,8	4,45	116

Звичайний рядковий з шириною міжрядь 30 см нормою висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га, відповідно 4,49–4,69 тис. грн./т, рентабельність – 113–123 %, а широкорядний – 4,45–4,53 тис. грн./т. і 116–121%.

6.2 Економічна оцінка вирощування насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки протруйником, стимулятором росту й мікродобривами

Зроблений нами економічний аналіз одержаних даних дозволяє обґрунтувати про доцільність застосування нових елементів технології за яких зростає виробництво продукції і підвищується його якість.

Дані табл. 6.4 вказують на те, що на контролі (без обробки насіння) собівартість насіння є найнижчою і становить 4,1 тис. грн/т, рентабельність при цьому сягає 72 %.

Таблиця 6.4

Економічна оцінка виробництва насіння ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння ріпаку озимого стимулятором росту і мікродобривами (2016–2018 рр.)

Обробка насіння	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Затрати на 1,0 га, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Контроль (без обробки)	3,14	31,4	18,4	13,0	4,1	72,0
Круїзер (3,0 л/т)	3,24	32,4	19,2	13,6	5,9	70,8
Вимпел-К (500 г/т)	3,35	33,5	18,6	14,9	5,6	80,1
Оракул насіння (1,0 л/т)	3,36	33,6	18,6	15,0	5,5	80,6
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	3,48	34,8	19,4	15,4	5,6	79,4
Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	3,53	35,3	19,4	15,9	5,6	81,9
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	3,60	36,0	19,6	16,4	5,4	83,7

Протруювання насіння Круїзером в нормі 3,0 л/т підвищує собівартість насінневої продукції до 5,9 тис. грн/т, а рентабельність знижується до 70,8 %. Дешевша гектарна норма застосування стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) й мікродобрива Оракул насіння (1,0 л/т) та кращий їх вплив на продуктивність сортів ріпаку озимого забезпечують собівартість тони насіння на рівні 5,6 і 5,5 тис. грн, а рентабельність 80,1 і 80,6 %.

За поєднання протруйника Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) рентабельність виробництва насіння є вищою на 7,4 % до контролю (без обробки насіння) і на 9,4 % до протруйника.

Сумісне застосування протруйника з мікродобривом сприяло зростанню рентабельності до контролю на 9,9 % і до протруйника на 12,9 %.

Найвищою була рентабельність за варіанту протруйник Круїзер (3,0 л/т) + стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) і становила 83,7 %, що більше до контролю на 11,7 %, до протруйника Круїзер на 12,9 % при цьому собівартість 1 тони насіння була найнижчою 5,4 тис. грн/т.

6.3 Економічна оцінка вирощування насіння ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікродобрив

Порівняно з контролем за позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів вартість реалізованого насіння зростала на 1,1–10,1 тис. грн, а собівартість однієї тони знижувалася на 0,12–0,99 тис. грн (табл. 6.5).

Найнижчу рентабельність виробництва насіння одержано на контролі (без обробки рослин) – 78,6 %.

Застосування регулятора росту й мікроелементів у фазу 4–6 листків сприяло зростанню даного показника до 82,3–90,6 %, у стеблунанні до 94,6–100 %, а в бутонізацію внаслідок більших витрат дещо знижувало 86,7–91,7 %.

**Економічна оцінка вирощування насіння ріпаку озимого залежно від
листяного застосування регулятора росту й мікродобрив (2016–2018 рр.)**

Застосування препаратів у фазу:									
4–6 листків					стеблування		великого бутона		
Контроль (без обробки)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелаг бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелаг бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелаг бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелаг бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелаг бору (1,5 л/га)
Урожайність насіння, т/га									
3,50	3,61	3,69	3,68	3,85	3,97	4,12	4,29	4,42	4,51
Вартість реалізованого насіння, тис. грн									
35,0	36,1	36,9	36,8	38,5	39,7	41,2	42,9	44,2	45,1
Затрати на один га, тис. грн									
19,6	19,8	19,8	19,8	20,2	20,4	20,6	20,4	20,6	20,8
Умовно-чистий прибуток, тис. грн/т									
15,4	16,3	17,1	17,0	18,3	19,3	20,6	22,5	23,6	24,3
Собівартість продукції, тис. грн/т									
5,60	5,48	5,37	5,38	5,27	5,14	5,00	4,76	4,66	4,61
Рентабельність, %									
78,6	82,3	86,4	85,9	90,6	94,6	100	91,7	87,3	86,7

6.4 Результати виробничої перевірки й впровадження

На основі експериментальних даних отриманих результатів запропонованих елементів в технології вирощування ріпаку озимого в 2018 р. проведено виробничу перевірку та впровадження в державному підприємстві дослідному

господарстві “Радехівське” Радехівського району Львівської області на площі 40 га (дод. Ш).

Найбільш поширеними ґрунтами даного господарства є дерново-карбонатні, середньосуглинкові. Еколого-агрохімічний бал ґрунтів 38. Вміст гумусу – 2,2–2,8 %. Кислотність (середнє по господарству): гідролітична – 3,10–4,00 мг-екв/100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,6–6,9. Середньозважений вміст (за Мачигінім) фосфору – 92,0 мг/кг ґрунту, калію – 69,0 мг/кг ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 115–120 мг/кг ґрунту.

Агротехніка вирощування ріпаку озимого – загальноприйнята для культури у зоні.

Результати виробничої перевірки такі: за технології вирощування, що включала – попередник – пшениця озима, обробіток ґрунту – збір соломи, луцення стерні – 10–12 см, внесення Раундап, 48 % в.р. (за 2–3 тижні до оранки), оранка – 20–22 см.

Сорти: Смарагт, Пегас, Соло, Стілуца. Строк сівби оптимальний і допустимий, спосіб сівби – звичайний рядковий (30 см), норма висіву насіння – 0,8 млн схож. нас./га., широкорядний (45 см) – норма висіву 1,0 млн схож. нас./га. Передпосівна обробка насіння включала – протруйник Круїзер (3,0 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т). Рівень мінерального живлення рослин – $N_{150}P_{135}K_{240}$. Позакореневе підживлення рослин – морфорегулятор Вимпел (1000 г/га) + мікродобриво Оракул хелат бору (1,5 л/га) у фазу великого бутона. Гербіцид – Бутізан, 40 % к.с., 1,75–2,5 л/га; інсектицид: Сумі-Альфа, 5 % к.е., 0,3 л/га; фунгіцид: Амістар Екстра, 28 % к.е., 0,5–0,75 л/га.

Економічний ефект у цінах 2018 р. становив – 5,5 тис. грн/га.

Висновки до розділу 6

Дані економічної оцінки вирощування насіння ріпаку озимого підтверджують, що:

– за оптимального строку сівби рентабельність виробництва насіння сортів

Пегас і Смарагт була найвищою (144 і 145 %) за широкорядного способу сівби норми висіву 1,0 млн схож. нас./га, Стілуца і Соло (139 і 140 %) за звичайного рядкового (шириною міжрядь 30 см) з нормою висіву 0,8 млн схож. нас./га;

– найвищу рентабельність за допустимого (132–138 %) і пізнього (113–123 %) строків сівби забезпечили сорти за звичайного рядкового способу сівби, норми висіву 0,8 млн схож. нас./га;

– порівняно з оптимальним строком сівби за допустимого усіх способів сівби і норм висіву насіння рівень рентабельності знижувався на 15–17 %, а за пізнього – на 22 %;

– передпосівна обробка насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел (500 г/т) і мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) сприяє вищій рентабельності виробництва насіння на 11,7 % до контрольного варіанту (без обробки насіння) та на 12,9 % до протруювання інсектицидним протруйником Круїзер (3,0 л/т);

– за застосування у фазу 4–6 листків регулятора росту Вимпел (500 г/га) + мікродобрив Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) рівень рентабельності виробництва насіння становить – 90,6 %, за внесення у стеблунні Вимпел (1000 г/га) – 100 %, у фазі великого бутона Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) – 86,7 %.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення й практичне вирішення наукової проблеми, яка полягає у встановленні закономірностей формування врожайних властивостей і посівних якостей насіння ріпаку озимого, залежно від сорту, строків, способів сівби, норм висіву насіння, рівня живлення рослин у зоні концентрованого вирощування Лісостепу Західного України.

1. На сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах, одержання високих врожаїв насіння ріпаку озимого забезпечується впровадженням у виробництво високопродуктивних нових сортів: Смарагт, Пегас, Черемош, Соло, Стілуца, Анна, якісного насіннєвого матеріалу та ефективних технологій їх вирощування. Зміщення строків сівби до пізніх призводить до гіршого росту й розвитку рослин на час припинення осінньої вегетації, меншого накопичення цукрів у кореневій шийці, що знижує відсоток перезимівлі рослин на 1,6–2,2 %.

2. Установлено, що в весняно-літній період розвитку культури інтенсивність ураження рослин хворобами (альтернаріоз, фомоз) зростає від оптимального строку сівби до пізнього, відносно стійкими є сорти: Смарагт та Пегас, а більш сприйнятливим – Стілуца і Соло.

3. Порівняно з оптимальним строком сівби за пізнього урожайність насіння є нижчою на 0,26–0,34 т/га, коефіцієнт розмноження насіння – 39–88 одиниць, вихід кондиційного насіння – 11,2–16,2 %, маса 1000 насінин – 0,65–0,89 г, енергія проростання насіння – 2–6 %, лабораторна схожість – 4–6 %. Найвищу урожайність насіння за оптимального строку сівби формували сорти Смарагт, Соло, і Стілуца за звичайного рядкового способу (30 см) з нормою висіву насіння 0,8 млн схож. нас./га – 4,60 т/га, 4,47, 4,44 т/га і широкорядного (45 см) з нормою 1,0 млн схож. нас./га – 4,60 т/га, 4,50, 4,48 т/га, сорт – Пегас за широкорядного (4,58 т/га).

4. Передпосівна обробка насіння стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) і комплексним мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) стимулювала розвиток пагінців, що підвищувало їх силу росту на 0,31 г (маса 100 пагінців), енергію

проростання й лабораторну схожість насіння на 6 % і польову схожість на 13,9 % до контролю (без обробки).

5. Обґрунтовано, що під впливом мікродобрива Оракул насіння, в склад органічної молекули якого входять мікроелементи: фосфор, калій, сірка, мідь, марганець, молібден, та за рахунок активних речовин стимулятора росту Вимпел-К проходив інтенсивний ріст і розвиток рослин в осінній період, що збільшувало на: довжину кореневої системи – 3,2 см, довжину листової пластинки – 11,6 см, кількість листків – 1,7 шт, діаметр кореневої шийки – 2,2 мм, її висоту над рівнем ґрунту – 0,9 см та повітряно-суху масу кореня – 0,97 г і рослини – 2,4 г. Стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т), мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) та протруйник Круїзер (3,0 л/т) позитивно впливали на накопичення достатнього (29,1 %) вмісту цукрів у кореневій шийці, що забезпечувало високий відсоток перезимівлі рослин 91,3 % та зниження розвитку хвороб на: 5,8 % – пероноспорозу, 9,3 % – альтернаріозу, 2,8 % – фомозу.

6. На фоні мінерального живлення рослин – $N_{30}P_{135}K_{240} + N_{60}$ при відновленні вегетації рослин $+ N_{60}$ – через 2 тижні після першого підживлення та передпосівної обробки насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т) приріст урожайності до контролю становив 0,46 т/га, до протруйника – 0,36 т/га. Ефективне поєднання протруйника Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел (500 г/т) і мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) у передпосівній обробці насіння сприяло одержанню високих посівних якостей насіння: маса 1000 насінин – 4,52 г, енергія проростання насіння – 90,6 %, лабораторна схожість – 98,3 %.

7. Виявлено що застосування, на посівах ріпаку озимого, регулятора росту Вимпел і мікроелементів Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) у фазу 4–6 листків, сприяло доброму розвитку листової розетки (8–9 листків), кореневої шийки (1,3–1,5 см), накопиченню високого вмісту цукрів (30,2–31,7 %). Площа листової поверхні зростала на: 1,8–3,5 тис.м²/га (за осіннього внесення препаратів), 4,7–8,2 тис.м²/га (в фазу стеблуння), 7,2–10,2 тис. м²/га (великого бутона), відповідно чиста продуктивність фотосинтезу

на: 0,4–0,7 г/ м² сухої речовини за добу, 0,9–1,4 і 1,2–1,9 г/м² сухої речовини за добу. Знижувався розвиток хвороб: пероноспорозу на 0,5–3,5 % (внесення у фазу 4–6 листків), 2,1–2,5 % (стеблуння), 2,9–3,2 % (великого бутона); альтернаріозу – на 0,5–1,4 %, 2,7–4,0, 3,7–6,4 %; фомозу – 0,2–0,3 %, 0,7–1,5, 1,7–2,3 %.

8. Під впливом збалансованого живлення рослин ріпаку озимого: основного – макроелементами (N₁₅₀P₁₃₅K₂₄₀ д.р.) та додаткового – регулятор росту Вимпел (500 г/га) і мікроелементи Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) внесених позакоренево в фазу 4–6 листків, урожайність насіння становила 3,61–3,85 т/га, коефіцієнт розмноження насіння 361–385 одиниць, вихід кондиційного насіння 74,1–75,3 %. За такого ж фону і додаткового внесення регулятора росту (500 г/га і 1000 г/га) в фазу стеблуння урожайність підвищувалася до 3,97–4,12 т/га, коефіцієнт розмноження – 397–412 одиниць, вихід кондиційного насіння – 77,1–79,2 %. Найвищі показники насінневої продуктивності забезпечили регулятор росту Вимпел (1,0 л/га) і мікродобриво Оракул хелат бору (1,5 л/га), внесені у фазу великого бутона, відповідно: 4,29–4,51 т/га, 429–451 одиниць, 80,6–86,1 %. За даного варіанту показники посівних якостей сформованого насіння були високими: 4,15–4,31 г (маса 1000 насінин), 87% (енергія проростання), 98 % (лабораторна схожість).

9. Оптимальний строк сівби сприяв найвищій (136–145 %) рентабельності виробництва насіння ріпаку за широкорядного (45 см) способу сівби, норми висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га. За допустимого і пізнього даний показник знижувався на 15–17 %, і 22 %, відповідно. Передпосівна обробка насіння протруйником Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел (500 г/т) і мікродобривом Оракул насіння (1,0 л/т) сприяла вищій на 11,7 % рентабельності виробництва порівняно з необробленим насінням і на 12,9 % з протруєним. На фоні мінерального живлення рослин N₁₅₀P₁₃₅K₂₄₀ та застосування у фазу 4–6 листків регулятора росту Вимпел (500 г/га) + мікродобрив Оракул хелат бору (1,5л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га) рівень рентабельності виробництва насіння становив – 90,6 %, за внесення у стеблунні регулятора росту Вимпел (1000 г/га) – 100 %, у фазі великого бутона – Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) – 86,7 %.

ПРОПОЗИЦІЇ

Насінницьким господарствам різних організаційно правових форм зони Західного Лісостепу. Для одержання урожайності насіння ріпаку озимого 4,0–4,5 т/га та високих посівних якостей, на сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах, технологія вирощування культури повинна включати: оптимальний (10–20.08) і допустимий (20–30.08) строк сівби, для сортів: Смарагт і Пегас – широкорядний спосіб сівби (45 см) з нормою висіву 1,0 млн схож. нас./га, для сортів Соло, Стілуца – звичайний рядковий (30 см) з нормою висіву 0,8 млн схож. нас./га. Передпосівну обробку насіння проводити інсектицидним протруйником Круїзер (3,0 л/т) з стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) та мікродобрином Оракул насіння (1,0 л/т), листкове застосування в фазу великого бутона – регулятор росту Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) на фоні мінерального живлення рослин $N_{90}P_{135}K_{240}$ з поетапним внесенням азоту N_{60} при відновленні вегетації + N_{30} через 2 тижні після першого.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жаркова О. Озимий ріпак – нові пропозиції. *Пропозиція*. Київ. 2014. № 7. С. 72–77.
2. Шпаар Д. Рапс и сурепица. Выращивание, уборка, использование. Москва : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО». 2007. 320 с.
3. Микола Слісарчук, Василь Стариченко. Напрями в селекції ріпаку озимого в Україні. *Агробізнес сьогодні*. 2018. № 1/2. С. 28–29.
4. Лукянчик М. М. Агробіологічний контроль за станом посівів озимих зернових культур та озимого ріпаку під час осінньо-зимової вегетації : *метод. рек.* / Інститут СГ Західного Полісся НААН. Рівне. 2012. 18 с.
5. Гауе О. Озимий ріпак: потужне повернення значущої культури. *Пропозиція*. Київ. 2013. № 7. С. 76–77.
6. Секунд М. П., Лапа О. М., Марков І. Л. Технологія вирощування і захисту ріпаку. Київ : Глобус-Принт. 2008. 115 с.
7. Демченко Н. В., Шапарь Л. В. Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків сівби. *Стан та перспективи виробництва сільськогосподарської продукції на зрошуваних землях* : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф., 14–16 червня 2012 р. Херсон, 2012. С. 53–54.
8. Щербаков В. Я. Озимий ріпак в Степу України ; під заг. ред. В. Я. Щербакова. Одеса : ВМВ. 2009. 185 с.
9. Наконечний О. Т., Санін О. Ю. Вирощуємо озимий ріпак. *Агровісник. Україна*. 2007. № 1 (13). С. 34–36.
10. Гуляев Б. І., Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Кірізін Д. А. Екофізіологічні особливості та продуктивність ріпаку. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40. № 2. С. 101–109.
11. Гайдаш Е. В., Рожкован В. В., Плетень С. В., Комарова І. Б. Порівняльна оцінка морозостійкості озимого ріпаку. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. Запоріжжя. 2006. Вип. 11. С. 53–59.

12. Секунд М. П., Лапа О. М., Марков І. Л. Технологія вирощування і захисту ріпаку. Київ : Глобус-Принт. 2008. 115 с.
13. Наконечний О. Т., Санін О. Ю. Вирощуємо озимий ріпак. *Агровісник. Україна*. 2007. № 1 (13). С. 34–36.
14. Волощук О. П., Роп Р. Ю. Сортовые особенности выращивания рапса озимого Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*: науч.-метод. журнал. 2014. № 4. С. 61–65.
15. Войташенко Д. П., Шапарь Л. В., Демченко Н. В. Продуктивность сортов и гибридов озимого рапса в зависимости от сроков посева в условиях Южной Степи Украины. *Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур* : материалы Междунар. науч.-практич. конф., 15–16 февр. 2013 г. Рязань. 2013. С. 71–75.
16. Фетюхин И. В., Литвинов Г. Г., Кусурова В. И. Зимостойкость и продуктивность озимого рапса в зависимости от сроков и норм посева. *Научный журнал КубГАУ УААН*. Запорожье. 2006. Вып. 11. С. 53–59.
17. Лавриненко Ю. О., Влащук А. И., Шапарь Л. В. Вплив структурних показників на урожайність насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в Південному Степу України. *Наукові доповіді НУБІП України. Агрономія* : електронний науковий фаховий журнал. 2016. № 5 (6). Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/ssue/view/301>.
18. Бардин Я. Б. Ріпак: від сівби – до переробки. Київ : Світ. 2000. 108 с.
19. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. *Міністерство аграрної політики України* : за ред. Лапи О. М. Київ : Універсал-Друк, 2006. 100 с.
20. Сорока В. І. Продуктивність, морфоагробіологічні та адаптивні властивості сортів ріпаку озимого (*Brassica napus L.*). *Сортовивчення та сортознавство*. Київ, 2012. № 2. С. 34.
21. Гауе О. Вирощування озимого ріпаку – економічні результати справді переконливі. *Пропозиція: виробничий журнал*. Київ, 2005. № 6. С. 36–38.

22. Рудик О. В., Переходько Н. І., Петрук М. П. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку : *метод. рек.* Рівне : РДСГДС, 2006. 12 с.
23. Влащук А. Н., Шапарь Л. В., Прищепо Н. Н., Колпакова А. С. Семенная продуктивность новых сортов рапса озимого в условиях Юга Украины. *Приоритетные направления развития современной науки молодых ученых аграриев* : материалы V-ой Междунар. науч.-практ. конф. молод. учен., посвящ. 25-летию ФГБНУ, Прикаспийский НИИ аридного земледелия, 11–13 мая 2016 г. Солёное Займище. 2016. С. 326–329.
24. Вожегова Р., Влащук А., Шапарь Л. Коли краще сіяти ріпак. *Фермер.* № 8 (92). 2017. С. 108–109.
25. Демченко Н. В., Шапарь Л. В. Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків сівби. *Стан та перспективи виробництва сільськогосподарської продукції на зрошуваних землях* : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф., 14–16 червня 2012 р. Херсон, 2012. С. 53–54.
26. Ситник І. Д. Технологія вирощування озимого і ярого ріпаку. Посібник українського хлібороба. 2008. С. 77–90.
27. Поляков О. Догляд за озимим ріпаком. Короткий календар основних агроприйомів. *Пропозиція: виробничий.* Київ. 2010. № 2. С. 62–63.
28. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В. Урожайність та посівна якість насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в умовах Південного Степу України. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН».* 2016. № 1. С. 83–92.
29. Гусев М. Г., Коковіхін С. В., Пелих І. Я. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України. Вінниця, 2011. 160 с.
30. Маслак О. Світове виробництво. *Пропозиція.* 2013. № 7. С. 4.
31. Каленська С. М., Шевчук М. Я., Дмитрошак М. Я. Рослинництво. К. НАУУ. 2005. 502 с.
32. Lutman P. J., Dikon F. L. The effect of drilling date on the growth and yield of oilseed rape. *I. agr. Scand.* 1987. № 1. P. 195-200.
33. Шелестов Ю. В., Вдовиченко В. К. Сроки сева озимого рапса.

Масличные культуры. 1986. № 5. С. 11–12

34. Рожкован В. Вітчизняні сорти озимого ріпаку. Озимий ріпак від А до Я (спецвипуск). *Пропозиція* : укр. журнал з питань агробізнесу. Київ : ТОВ «Юнівест Медіа», 07/2013. С. 12–13.

35. Волощук О. П., Волощук І. С., Косовська Р. Ю. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу. *Посібник українського хлібороба* : наук.-практ. щорічник. Київ, 2012. Т. 2. С. 283–284.

36. Волощук О. П., Косовська Р. Ю. Сортовые особенности выращивания рапса озимого в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. 2014. № 4. С. 61–65.

37. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. *Українські технології*. Львів. НВФ. 2005. 88 с.

38. Блащук М. І., Тищенко Л. Д. Науково-практичні рекомендації по вирощуванню ріпаку. *Черкаський інститут АПВ*. 2010. 30 с.

39. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ : Аграрна наука, 2004. 844 с.

40. Лазар Т. І, Лапа О. М., Чехов А. В, Свидинюк І. М. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні. 2006. 102 с.

41. Науково-методичні рекомендації з формування технологій вирощування ріпаку озимого : *наукове видання*. Херсон : Айлант. 2008. 20 с.

42. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В. Урожайність та посівна якість насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в умовах Південного Степу України. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2016. № 1. С. 83–92.

43. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В. Вплив структурних показників на урожайність насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в Південному Степу України. *Наукові доповіді НУБІП України. Агрономія* : електронний науковий фаховий журнал. 2016. № 5 (6). Режим доступу:

<http://journals.nubip.edu.ua11/index.php/Dopovidi/ssue/view/301>.

44. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В., Желтова А. Г. Урожайність кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від структурних показників та впливу строків сівби і норм висіву. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 66. С. 102–111.

45. Абрамик М. І., Кифорук І. М., Мазур В. М. Рекомендації з вирощування ріпаку озимого. *Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГКР НААН*. Івано-Франківськ, 2012. 23 с.

46. Гусєв М. Г., Шаталова В. В., Коковіхін С. В. Основні аспекти вирощування ріпаку озимого в південному степу України. *Зрошуване землеробство*. 2008. Вип. 50. С.178–179.

47. Струхова С. Вирощуйте ріпак – дотримуйтеся технології. *Пропозиція*. 2003. № 6. С. 60–62.

48. Вожегова Р., Влащук А., Шапарь Л., Колпакова О. Ріпак озимий для Південного Степу. *Аграрний тиждень*. 2017. № 7 (321). С. 48–49.

49. Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу : *методичні рекомендації* / І. С. Волощук, О. П. Волощук О. М. Случак [та ін.]. Оброшино : [Б. в.], 2013. 30 с.

50. Плетень С. Догляд за озимим ріпаком в зимовий період. *Пропозиція*. Київ. 2011. № 1. С. 56.

51. Коломієць Н. Норми висіву ріпаку. *Пропозиція*. 2002. № 6. С 42–43.

52. Коломієць Н. Добрива під ріпак. *Пропозиція*. 2001. № 6. С. 34–35.

53. Томашов С. В. Мінеральні добрива під озимий ріпак як елемент технології вирощування. *Современные научные проблемы создания сортов и гибридов масличных культур и технологии их выращивания* : сб. тезисов Междунар. конф. (г. Запорожье, 4–6 авг. 2009 г.). Запорожье. 2009. С. 76–77.

54. Гаврилюк М. М., Соколов В. М., Рябота О. М. та ін. Насінництво й насіннезнавство олійних культур / За ред. М. М. Гаврилюка. Київ : Аграрна наука. 2002. 220 с.

55. Лазар Г. І., Лапа О. М., Чехов В. В. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. Київ : Глобус-Принт. 2006. 100 с.
56. Поляков О. І., Вахненко С. В., Тараненко С. В. Вплив мінерального живлення та застосування ретарданту на ріст, розвиток та врожайність озимого ріпака. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН* : періодичне наукове фахове видання (сільськогосподарські науки). 2013. Вип. 19. С. 84–89.
57. Дукач В. Алгоритм питання озимого рапса. *Агровісник. Україна*. 2007. № 9. С. 35–37.
58. Иншин Н. А. Влияние удобрений на продуктивность озимого рапса. *Агрoхимия*. 1992. № 7. С. 77–82.
59. Гайдаш В. Д. Ріпак – стратегічна технічна культура. *Вісник аграр. науки*. 1994. № 7. С. 100–104.
60. Интенсивная технология производства рапса / под. общ. ред. Ю. П. Бурякова. Москва : Росагропромиздат, 1990. 57 с.
61. Адаменко Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні. *Агроном*. 2006. № 2. С. 95–96.
62. Кирильчук А. М., Солодюк Н. М. Конкуренентоздатність та сортовий потенціал ріпаку (*Brassica Napus Oleifera Annuu Metzger*) в Україні. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. тематичний наук. зб. НААН. Вінниця, 2013. № 76. С. 110–115.
63. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. Рослинництво. Київ, 2005. 502 с.
64. Kovalyshyn S. Raw material base of Western Ukraine region for biodiesel production. *Life Sci. SGGW, Agricult. Ann. Warsaw : Univ.*, 2010. 56 p.
65. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів : Українські технології, 2008. 312 с.
66. Bassam N. E. Energy plant species: their use and impact on environment and development. New York, 2013. P. 206–209.

67. Лис Н. М. Ефективність системи удобрення озимого ріпаку при різних способах основного обробітку ґрунту в умовах Передкарпаття. *Наукові доповіді НАУ* : електронний журнал. 2007. № 6. Режим доступу: www.nbuiv.gov.ua/e-JORNA/S/ND/2007-1/07lnntpc.pdf.
68. Кияк Г. С., Нагорний И. Я. Урожай и качество озимого и ярового рапса в Юго-Западной части украинских Карпат под влиянием удобрений. *Новые пищевые и кормовые растения в народном хозяйстве* : тез. докладов науч. конф. Киев : Наукова думка, 1981. Ч. 2. С. 84–85.
69. Зайцев Н. И., Бокач А. Г., Лопатько Н. П. Минеральные удобрения под озимый рапс. *Земледелие*. 1996. № 5. С. 29.
70. Захарова А. А. Рапс выгодная культура. *Земледелие*. 1998. № 6. С. 16–17.
71. Гайдаш В. Д. Агротехника и семеноводство рапса. Масличные культуры. 1986. № 5. С. 22.
72. Гайдаш В. Д. Ріпак: його сучасний стан і перспективи в Україні. *Пропозиція*. 2002. № 8–9. С. 50–51.
73. Рекомендації з вирощування ріпаку озимого / М. І. Абрамик, І. М. Кифорук, В. О. Мазур та ін. *Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГКР НААН*. Івано-Франківськ, 2012. 23 с.
74. Абрамик М. И., Лис Н. Н. Влияние агротехники и минерального питания на биоэнергетические и экономические показатели выращивания рапса озимого : сб. науч. тр. : *Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее*. Жодино. 2012. С. 67–69.
75. Милащенко Н. З., Абрамов В. Ф. Технология возделывания и использования рапса и сурепицы. Москва : Агропромиздат, 1989. 233 с.
76. Марков І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. Агрономія сьогодні (тематичний додаток). *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 10 (209). 20 с.
77. Волощук О. П. Урожай насіння ріпаку озимого залежно від впливу біологічних препаратів. *Сільський господар*. 2007. № 9–10. С. 8–10.
78. Вплив біопрепаратів на врожай та якість насіння ріпаку / О. П. Волощук, А. В. Погорецький, П. С. Антонів, О. Є. Хархаліс. *Передгірне та гірське*

землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. 2006. Вип. 48, ч. 1. С. 33–37.

79. Волчовська-Козак О. Є., Лис Н. М. Вплив бактеріальних препаратів на величину і якість урожаю рослин ріпаку озимого. *Наукові записки Івано-Франківського краєзнавчого музею* 2010. № 11/12. С. 191–202.

80. Волчовська-Козак О. Є., Лис Н. М. Вплив мікробних препаратів на ріст і продуктивність рослин ріпаку озимого. *Вісник ЛНАУ : агрономія*. 2004. № 14 (1). С. 88–95.

81. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуєчих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин : рекомендації / В. П. Патики, Ю. О. Тараріко, Л. М. Мельничук та ін. Київ : Аграрна наука, 2000. 36 с.

82. Усманова Г. О., Патики В. П. Ефективність передпосівного обробітку насіння олійних культур біологічними препаратами. *Актуальні проблеми сучасного землеробства* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Луганськ. 2003. С. 504–509.

83. Цигура Г. О., Погорілько М. Я. Застосування біопрепаратів фосформобілізуєчих бактерій для обробки насіння сільськогосподарських культур. *Бюл. Інституту с.-г. мікробіології УААН*. 2000. № 6. С. 59–60.

84. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України ; за ред. А. І. Фатєєва і Я. В. Пащенко. Харків : КП «Друкарня № 13». 2003. 117 с.

85. Ertragsvorschätzung beim Winterraps / N. Makovski, H.-I. Sroder, G. Boelke, V. Boelke. *Feldwirtschaft*. 1988. № 5. S. 236–238.

86. Андрущенко Г. О. Ґрунти Західних областей УРСР. Львів. Дубляни : Вільна Україна. 1970. Ч. 2. 114 с.

87. Содержание микроэлементов в почвах Украинской ССР ; под ред. Власюка П. А. Киев : Наукова думка, 1964. 296 с.

88. Білан А. М. Мікроелементи в ґрунтотвірних породах Лісостепової зони. Резерви збільшення виробництва продуктів сільського господарства в західних районах УРСР. *Наукові праці*. Львів. 1973. Т. 48. С. 64–68.

89. Власюк П. А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. Київ : Наукова думка, 1969. С. 223–246.
90. Битюцкий Н. П. Микроэлементы высших растений. Киев : Изд-во СПб. ун-та, 2011. С. 44–51.
91. Анспок П. И. Микроудобрения : справочник. 2-е изд., перераб. и доп. Ленинград : Агропромиздат Ленингр. отд-ние, 1990. 272 с.
92. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культур. Київ : Урожай, 1987. 112 с.
93. Наконечний О. Т., Санін О. Ю. Вирощуємо озимий ріпак. *Агровісник. Україна*. 2007. № 1 (13). С. 34–36.
94. Удобрения, их свойства и способы использования ; под ред. Д. А. Коренькова. Москва : Колос, 1982. С. 19.
95. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. Пер. с англ. Москва : Мир, 1989. С. 127–129.
96. Чикалова Ж. В., Рак М. В. Изменение урожайности маслосемян озимого рапса под влиянием различных доз и форм борсодержащих микроудобрений на фоне $N_{160}P_{90}K_{150}$. XIV Международная научно-практическая конференция «Современные технологии сельскохозяйственного производства» : материалы конференции. Гродно : Издательство – полиграфический отдел УО «ГГАУ», 2011. Ч. 1. С. 423–424.
97. Чикалова Ж. В., Рак М. В. Эффективность различных доз и форм борсодержащих микроудобрений на посевах озимого рапса при разных уровнях азотного питания. Материалы конф. XIV Международной науч.-практ. конф. «Современные технологии сельскохозяйственного производства» : Гродно : Полиграфический отдел УО «ГГАУ», 2011. Ч. 1. С. 425–426.
98. Булавин Л. А. Агроэкономическая эффективность применения микроэлементов на посевах озимого и ярового рапса. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. 2012. № 4. С. 37–41.

99. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Київ : Логос. 2005. 150 с.
100. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. Львів : НВФ Українські технології. 2005. 88 с.
101. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів : НВФ Українські технології. 2008. 312 с.
102. Марчук І. У., Макаренко В. М., Розстальний В. В., Савчук А. В. Добрива та їх використання. Київ : Юнівест Маркетинг, 2002. 246 с.
103. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е вид., виправлене. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
104. Злобін Ю. А. Курс фізіології й біохімії рослин. Суми : Університетська книга. 2004. 464 с.
105. Крикунов В. Г. Ґрунти і їх родючість. Київ : Вища школа. 1993. 287 с.
106. Мельничук Т. В. Технологія вирощування та використання ріпака (рекомендації). Львів, 1999. 35 с.
107. Мікроелементи в ґрунті та їх нестача. Режим доступу: <http://divogorod.narod.ru/mikroelementy-v-pochve-i-ix-nedostatok.htm>.
108. Мікроелементи і стійкість рослин до несприятливих умов середовища. Режим доступу: <http://rostok-ua.com/korysno/statti/53-mikroelementy-istiikist-roslyn-do-nespriyatlyvykh-umov-seredovyshcha.html>.
109. Господаренко Г. М. Агрохімія. Київ : Нічлава, 2010. 350 с.
110. Гуляев Б. І., Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Кірізін Д. А. Екофізіологічні особливості та продуктивність ріпаку. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2008. Т. 40. № 2. С. 101–109.
111. Моргун В. В., Яворська В. К., Драговоз І. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2002. Вип. 34. № 5. С. 371–376.
112. Шевчук В. К. Біостимулятори проти хвороб. *Захист рослин*. 2000. № 9. С. 7.

113. Пономаренко С. П., Ігутинська С. П. Регулятори росту. Захист рослин. 1999. № 12. С. 11–12.
114. Пономаренко С. П. Українські регулятори росту рослин. *Елементи регуляції в рослинництві*; під ред. В. П. Кухаря. Київ : Компас, 1998. С. 10–17.
115. Пономаренко С. П. Біостимулятори нового покоління. *Пропозиція*. 1995. № 3. С. 15–17.
116. Волощук О. П. Урожай насіння ріпаку озимого залежно від впливу біологічних препаратів. *Сільський господар*. 2007. № 9/10. С. 8–10.
117. Волощук О. П., Погорецький А. В., Антонів П. С., Хархаліс О. Є. Вплив біопрепаратів на врожай та якість насіння ріпаку. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2006. Вип. 48, ч. 1. С. 33–37.
118. Волощук О. П., Косовська Р. Ю. Біологічні препарати Вимпел-К, Вимпел у підвищенні насінневої продуктивності рослин ріпаку озимого. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2011. Вип. 53 (II). С. 22–26.
119. Грицаєнко З. М., Пономаренко С. П., Карпенко В. П., Леонтюк І. Б. Біологічно активні речовини в рослинництві. Київ : НІЧЛАВА. 2008. С. 6–14.
120. Марков І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. *Агробізнес сьогодні* (тематичний додаток). 2011. № 10 (209). 20 с.
121. Рогач В. В. Особливості морфогенезу і продукційного процесу рослин озимого ріпаку за дії паклобутразолу і декстрелу. *Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість* : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 27–28 березня 2003 р. Київ : Вид-во Європ. ун-ту, 2003. Т. 2. С. 268–270.
122. Волощук О. П. Роль сорту в інноваційному та економічному забезпеченні виробництва. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. “*Наукове забезпечення інноваційного розвитку аграрного виробництва в Карпатському регіоні*” (м. Чернівці, 7–9 черв. 2007 р.). Оброшино : [Б. в.], 2007. С. 91–96.
123. Литвиненко М. А., Рибалка О. І. Сорт – як основа економіки. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 1–8.

124. Вовкодав В. В., Клочко А. А., Сливченко О. А. Сортозаміна. *Насінництво*. 2004. № 3. С. 1–3.
125. Троян М. В., Бугай В. П., Сипливець О. П. Як використовуємо сортові ресурси. *Насінництво*. 2006. № 12. С. 15–19.
126. Гончар О. М. Сортові ресурси поповнюються. *Насінництво*. 2006. № 1. С. 1–6.
127. Волощук О. П., Волощук І. С., Косовська Р. Ю. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин рістрегуляторами на перезимівлю ріпаку озимого. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*: міжвід. темат. наук. зб. 2012. Вип. 54 (I). С. 15–25.
127. Ретьман С. В. Передпосівне протруювання насіння. *Захист рослин*. 2000 (липень). С. 12–13.
128. Ковалишина Г. М. Захист урожаю починається з протруєння. *Агроном*. 2006. № 2. С. 38–39.
129. Абеленцев В. Як протруювати якісно. Основа захисту посівів. *Агроном*. 2006. № 3 (серпень, 2006 р.). С. 88–89.
130. Кирик М. М., Біловус Г. Я. Ефективність протруйників. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 4. С. 23–26.
131. Волощук О. П., Косовська Р. Ю. Біологічні препарати Вимпел-К, Вимпел у підвищенні насінневої продуктивності рослин ріпаку озимого. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2011. Вип. 53 (II). С. 22–26.
132. Кравцов С. Ю. Биологические основы первичного семеноводства безэруковых сортов рапса и сурепицы. Москва, 1988. 32 с.
133. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур ; под ред. Д. Шпаара. Берлин, 2001. Кн. 1. 375 с.
134. Вишневський П. І., Ситнік І. Д., Антонік І. Л. Виробництво озимого та ярого ріпаку в Лісостепу України. УААН; *Національний аграрний ун-т*. Київ : Знання, 2001. 35 с.

135. 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*. Київ, 2006. № 4. С. 12–18.
136. Гарбар Л. А. Якість насіння ріпаку ярого залежно від місця формування на рослині. *Біоресурси і природокористування*. 2012. Т. 4. № 3/4. С. 67–71.
137. Sidlauskas G., Bernotas S. Some factors affecting seed yield of spring oilseed rape (*Brassica napus L.*). *Agronomy Research*. 2003. 1 (2). P. 229–243.
138. Икрина М. А., Колбин А. М. Регуляторы роста и развития растений. Альгициды. Антидоты. Антистрессовые препараты. Влияние на репродуктивные органы растений. Дефолианты. Ингибиторы роста и развития растений. Ретарданты. Москва : Химия, 2005. Т. 2. 472 с.
139. Мельников Н. Н., Новожилов К. В., Белан С. Р. Пестициды и регуляторы роста растений : справочник. Москва : Химия, 1995. 574 с.
140. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений: применение в сельском хозяйстве ; перевод с англ. В. Г. Кочанкова ; под ред. и с предисловием В. И. Кефели. Москва : Колос. 1984. 192 с.
141. Рейнбольд А. М. Регуляторы роста растений с ретардантными свойствами. *Агрoхимия*. 1986. № 5. С. 116–137.
142. Рогач В. В., Куряга В. Г. Накопичення і перерозподіл вуглеводів і азотовмісних сполук між органами рослин ріпаку в онтогенезі за дії паклобутразолу. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету*. Серія : Біологія. 2005. № 3/4 (24). С. 28–33.
143. Qiu Jun, Hu Jin, Song Wen-jian, Xie Xiu-juan, He Rong-miao. Zhejiang daxue xuebao. Nongye yu shengming kexue ban. *J. Zhejiang Univ. Agr. and Life Sci.* 2004. Vol. 30, № 2. P. 153–158.
144. Джура Ю. Ріпак озимий: вирощуємо без мажорів. *Пропозиція*. 2012. № 7. С. 52–55.
145. Танчик С. Особливості вирощування ріпаку озимого. *Пропозиція*. 2012. № 2. С. 30–33.

146. Стерж –Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Поливаний С. В. Дія ретардантів на морфогенез, продуктивність і склад вищих жирних кислот олії ріпаку. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. 152 с.
147. Муравлев А. А. Стимуляція андрогенеза ярового рапса. *Доклади Російської академії с.-х. наук*. 2004. № 5. С. 6–7.
148. Гуменюк А. И. Агрономические районирование Львовской области. *Науч. тр. НИИ земледелия и животноводства западных районов УССР*. 1963. Т. 13. С. 10–15.
149. Крикунова В. Г., Полупан И. М. Почвы СССР и их плодородие. Киев : Выща шк., 1976. – 312 с.
150. Гуменюк А. І. Ґрунти Львівщини. *Рекомендації по хімізації сільського господарства Львівщини*. Львів : Каменяр, 1964. С. 10–13.
151. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів-Дубляни : Каменяр, 1970. 139 с.
152. Панас Р. М. Ґрунтознавство : навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2005. 372 с.
153. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України : навч. посіб. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. Київ : Колообіг, 2005. 304 с.
154. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєва В. В. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. *Зернові культури* : навч. пос. ; за ред. Г. К. Фурсової. Харків : ТО Ексклюзив, 2004. Ч. 1. 380 с.
155. Лисицин Д. И. Полумикрометод для определения сахаров в растениях. *Биохимия*. 1950. № 15. Вып. 2. С. 165–166.
156. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін. / за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 286 с.
157. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості : ДСТУ 2240-93. Київ : Держспоживстандарт України, 1993. 173 с.

158. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Колос, 1985. 336 с.

159. Методика определения экономической эффективности исследований в сельском хозяйстве, результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г. В. Лоза, Е. Я. Удовенко, В. Е. Вовк и др. Москва : Колос, 1980. 112 с.

160. Распутенко А. О. Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби й норм висіву насіння. *Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України* : Всеукраїнська наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, 25–26 травня 2016 р. Дніпропетровськ, 2016. С. 75–76.

161. Волощук О. П., Распутенко А. О. Особливості осіннього розвитку рослин ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 63. С. 38–48.

162. Распутенко А. О. Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення» (м. Житомир, 7–8 червня 2018 р.). Житомир : Рута, 2018. С. 139–143

163. Ковальчук Д. Оцінка перезимівлі озимого ріпаку. Озимий ріпак технології прибутковості. *Пропозиція*. Спецвипуск. 2016. С. 32–34.

164. Гайдаш Е. В., Шегда В. Н., Рожкован В. В. Зависимость зимостойкости озимого рапса от накопления углеводов. *Институт олійних культур УААН*. Запоріжжя, 2005. Вип. 10. С. 61–65.

165. Лихочвор В., Каленська С. Як зменшити ризики вимерзання ріпаку озимого. *Пропозиція*. 2012. № 7. С. 46–48.

166. Поляков О., Виновець В. Не все втрачено, або оцінка перезимівлі

озимого ріпаку. *Пропозиція*. 2012. № 3. С. 76–79.

167. Кабанець В. М. Визначення стану перезимівлі ріпаку озимого та методи визначення його життєздатності. *Агроном*. 2013. № 4. С. 106–108.

168. Волощук О. П., Случак О. М., Распутенко А. О. Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 64. С. 44–55.

169. Косовська Р. Ю. Підвищення зимостійкості ріпаку озимого в насінницьких посівах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (I). С. 99–103.

170. Антоненко О. Ф. Хвороби ріпаку. Шкали визначення імунності сортів до найпоширеніших хвороб та їх застосування в методиках оцінки. *Захист рослин*. 2001. № 12. С. 14.

171. Андруевич М. П., Седляк Ф. Ф. Влияние сроков сева на урожайность маслосемян озимого рапса. *Сельское хозяйство - проблемы и перспективы* : сб. науч. тр. Гродно : УО «ГГАУ», 2009. Т. 1. С. 21–28.

172. Распутенко А. О. Урожайність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 16 листоп. 2016 р. Львів-Оброшино : [Б. в.], 2016. С. 49–50.

173. Alford D. V. Biocontrol of oilseed rape pests. Blackwell Science. 2003. 436 p.

174. Посыпанов Г. С. Растениеводство. Москва : Колос, 2006. 612 с.

175. Жолик Г. А. Особенности формирования урожая семян ярого и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды. Горки. 2006. 188 с.

176. Влох В. Г., Дубковецкий С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво : підручник ; за ред. В. Г. Влоха. Київ : Вища школа, 2005. С. 238–244.

177. Пилюк Я.Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) : монография. Минск : Бизнесофсет, 2007. 240 с.

178. Integrated crop and pest management of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). C. Nilsson, W. Buechs, Z. Klukowski et al. *Zemdirbyste Agriculture* 2015. V. 102 (3). P. 325–334.

179. Распутенко А. О. Посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Сучасні напрями селекції, технології вирощування та переробки олійних культур* : тези Міжнар. наук. інтернет-конф., 16 листопада 2017 р. Запоріжжя, 2017. С. 138–139.

180. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Случак О. М., Герешко Г. С., Распутенко А. А. Влияние погодных факторов на полевую всхожесть семян рапса озимого зависимости от сроков, способов посева и норм высева в условиях Лесостепи Западной Украины. *Мичуринский агрономический вестник* : научно-теоретический и прикладной журнал. 2018. № 1. С. 9–15.

181. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., Распутенко А. А. Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов у технологии выращивания рапса озимого в западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. 2017. № 2. С. 83–86.

182. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., Распутенко А. А. Использование физиологически активных препаратов у предпосевной обработке семян рапса озимого в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журнал. Тюмень, 2017. № 1 (36). С. 17–23.

183. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., Распутенко А. А. Предпосевная обработка семян, как способ повышения посевных качеств рапса озимого в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Новосибирский государственный аграрный университет* : науч. журнал. 2017. № 1 (42). С. 24–29.

184. Волощук А. П., Волощук И. С., Случак О. М., Корецкая М. И., Распутенко А. А. Перезимовка растений рапса озимого зависимо от предпосевной обработки семян препаратами в условиях Западной Лесостепи Украины.

Земледелие и защита растений : науч.-практ. журнал. Сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Беларусь, 2017. № 6 (115). С. 35–38.

185. Санін В. Позакореневе підживлення озимого ріпаку. *Пропозиція*. 2011. № 4. С. 66–67.

186. Грищенко З. М. Формування площі асиміляційного апарату ріпаку ярого залежно від застосування гербіцидів і поліміксобактеріну. Збірник наукових праць. Уманський національний університет садівництва. Умань, 2010. Вип. 73, Ч. 1. С. 12–17.

187. Волощук І. С., Волощук О. П., Роп Р. Ю., Глива В. В., Случак О. М., Пристацька О. Н., Распутенко А. О. Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України : монографія. Львів : Сполом, 2017. 212 с.

188. Волощук І. С., Роп Р. Ю., Случак О. М., Распутенко А. О. Технологія вирощування ріпаку озимого на насіння / *Наукові розробки науково-інноваційного центру Карпатського регіону НААН. Науково-інноваційний центр Карпатського регіону*. Львів : СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 27–28.

189. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Яцух К. І., Случак О. М., Герешко Г. С., Пристацька О. Н., Распутенко А. О. Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Лісостепу Західного. *Методичні рекомендації*. Оброшине, 2018. 30 с.

190. Булавин Л. А. Агроэкономическая эффективность применения микроэлементов на посевах озимого и ярового рапса. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. 2012. № 4. С. 37–41.

191. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В. Урожайність насіння та економічна ефективність вирощування сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2016. № 96. С. 79–86.

192. Шапарь Л. В. Економічна ефективність вирощування вітчизняних сортів ріпаку озимого в Херсонській області. *Інноваційні розробки – підвищенню*

ефективності роботи агропромислового комплексу : тези доп. матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 25 листоп. 2015 р. Херсон, 2015. С. 103–105.

193. Гусєв М. Г., Шаталова В. В., Коковіхін С. В. Економіко–енергетичне обґрунтування ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2010. № 53. С. 203–204.

194. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Прищєпо М. М., Желтова А. Г., Шапарь Л. В. Енергетична ефективність вирощування сортів ріпаку озимого залежно від строку сівби та норми висіву в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2017. Вип. 67. С. 102–111.

195. Гає О. Вирощування озимого ріпаку – економічні результати справді переконливі. *Пропозиція* : виробничий. Київ. 2005. № 6. С. 36–38.

ДОДАТКИ

Додаток А.1

Температура повітря (°C) та атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів, Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшине), 2015 р.

Основні показники	Місяць											
	січень				лютий				березень			
	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць
Температура повітря, °C	-3,3	2,5	0,6	0,0	-2,0	-0,6	5,3	0,9	3,5	4,1	6,8	4,8
Середньобагаторічна, °C	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °C	-1,1	-7,7	-4,9	-4,6	-2,2	-3,0	-8,6	-2,8	-5,2	4,0	3,7	4,3
Сума опадів, мм	16,1	26,1	5,3	47,5	11,5	1,4	7,7	20,6	10,5	9,3	17,8	37,6
Середньобагаторічні, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	115	218	38	119	89	9	51	48	70	66	119	85
	квітень				травень				червень			
Температура повітря, °C	3,9	9,0	11,5	8,1	13,3	13,2	13,7	13,4	19,6	17,7	16,1	17,8
Середньобагаторічна, °C	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °C	2,2	2,0	2,5	0,7	1,8	0,2	0,0	0,5	4,0	1,7	1,1	1,5
Сума опадів, мм	10,5	6,2	5,6	22,3	21,2	4,6	82,8	108,6	0,6	26,8	14,9	42,3
Середньобагаторічні, мм	16	16	19	51	24	30	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	66	39	30	44	88	15	267	145	2	89	45	45
	липень				серпень				вересень			
Температура повітря, °C	20,6	18,2	20,1	19,9	23,5	22,4	20,5	22,1	15,8	18,1	13,5	15,8
Середньобагаторічна, °C	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °C	3,9	0,0	2,6	2,4	5,3	5,6	4,7	5,2	0,5	5,3	2,3	2,7
Сума опадів, мм	14,1	47,7	25,6	87,4	0,0	0,0	1,1	1,1	11,9	28,0	39,3	79,2
Середньобагаторічні, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	46	145	196	86	0,0	0,0	5	1	74	140	207	144
	жовтень				листопад				грудень			
Температура повітря, °C	9,5	6,5	6,3	7,4	6,3	8,0	0,8	5,0	3,8	2,0	2,6	2,8
Середньобагаторічна, °C	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °C	0,3	1,5	0,1	0,6	1,7	5,9	0,3	2,6	4,7	4,3	4,9	4,6
Сума опадів, мм	-	32,4	8,1	40,5	4,7	30,0	40,7	76,2	7,4	7,5	2,9	17,8
Середньобагаторічні, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	0,0	140,8	42,6	71,0	27,6	187,5	271,3	158,7	43,5	46,8	19,3	37,0

Додаток А.2

Температура повітря (°C) та атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів, Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшине), 2016 р.

Основні показники	Місяць											
	січень				лютий				березень			
	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць
Температура повітря, °C	-7,4	-2,8	-0,8	-3,7	3,4	4,0	3,3	3,6	4,7	3,3	4,9	4,3
Середньобагаторічна, °C	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °C	-3,0	-2,4	-3,5	-0,9	7,6	7,6	6,6	7,3	5,4	3,2	1,8	3,8
Сума опадів, мм	23,1	19,4	11,2	53,7	4,7	20,6	16,3	41,6	16,9	6,7	8,7	32,3
Середньобагаторічні, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	165	162	80	134	36	137	109	97	113	48	58	73
	квітень				травень				червень			
Температура повітря, °C	12,6	11,0	7,9	10,5	13,5	11,9	18,1	14,5	16,1	16,1	18,6	21,5
Середньобагаторічна, °C	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °C	6,5	4,0	1,1	3,1	2,0	1,5	4,4	1,6	0,5	0,1	1,4	5,2
Сума опадів, мм	14,2	20,8	26,5	61,5	7,3	18,7	32,1	58,1	2,6	40,1	19,8	62,5
Середньобагаторічні, мм	16	16	19	51	24	30	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	89	130	139	121	30	62	104	77	8	134	60	67
	липень				серпень				вересень			
Температура повітря, °C	18,3	19,2	21,0	19,5	20,1	16,2	19,6	18,6	19,2	17,0	12,4	16,2
Середньобагаторічна, °C	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °C	1,6	1,0	3,5	2,0	1,9	0,6	3,8	1,7	3,9	4,2	1,2	3,1
Сума опадів, мм	9,0	56,7	0,9	66,6	3,3	22,3	1,2	26,8	14,2	30,9	16,6	61,7
Середньобагаторічні, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	28,1	172	2	65	11	77	5	33	89	155	87	112
	жовтень				листопад				грудень			
Температура повітря, °C	9,3	5,0	6,2	6,8	4,0	1,7	0,9	2,2	-0,9	-2,1	-1,4	-1,5
Середньобагаторічна, °C	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °C	0,5	3,0	0,0	1,2	0,6	0,4	0,4	0,2	0,0	-0,2	-0,9	-0,3
Сума опадів, мм	84,0	38,3	25,5	147,8	52,6	26,9	4,2	83,7	39,2	1,6	16,1	56,9
Середньобагаторічні, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	560	167	134	259	309	168	28	174	231	10	107	119

Додаток А.3

Температура повітря (°C) та атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів, Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшине), 2017 р.

Основні показники	Місяць											
	січень				лютий				березень			
	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць
Температура повітря, °C	-9,0	-5,4	-4,0	-6,1	-3,0	-3,2	4,5	-0,6	7,2	3,2	7,6	6,0
Середньобагаторічна, °C	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-3,6	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °C	-4,6	-0,2	-0,3	-1,5	-0,6	-0,4	7,8	-3,1	8,9	3,1	4,5	5,5
Сума опадів, мм	13,0	10,5	1,6	25,1	30,0	3,2	6,8	40,0	12,6	16,6	7,6	36,8
Середньобагаторічні, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	93	88	11	63	231	21	45	93	84	119	51	84
	квітень				травень				червень			
Температура повітря, °C	10,4	6,2	8,8	8,5	11,3	14,1	16,1	13,8	17,1	17,0	20,4	18,2
Середньобагаторічна, °C	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °C	4,3	0,8	0,2	3,1	0,2	0,7	2,4	0,9	1,5	1,0	3,2	2,9
Сума опадів, мм	19,8	6,9	8,2	34,9	15,4	17,6	52,3	85,3	7,0	4,8	10,4	22,2
Середньобагаторічні, мм	16	16	19	51	24	30	31	85	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	124	43	43	68	64	59	169	100	23	16	32	24
	липень				серпень				вересень			
Температура повітря, °C	16,9	18,6	20,1	18,5	23,2	21,2	16,2	20,2	15,1	15,1	12,1	14,1
Середньобагаторічна, °C	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °C	0,2	0,4	2,6	2,0	5,0	4,4	0,4	3,3	0,2	2,3	0,9	1,0
Сума опадів, мм	32,4	13,7	0,9	47,0	22,4	1,1	12,9	36,4	58,2	27,9	31,1	117,2
Середньобагаторічні, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	101	42	3	46	77	4	54	44	364	140	164	213
	жовтень				листопад				грудень			
Температура повітря, °C	8,6	12,4	6,4	9,1	6,0	2,6	1,2	3,3	0,4	1,1	2,5	1,3
Середньобагаторічна, °C	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °C	1,2	4,4	0,2	1,1	1,4	0,5	0,7	0,9	1,3	3,4	4,8	3,1
Сума опадів, мм	14,9	3,9	32,4	51,2	10,6	31,7	21,4	63,7	40,4	31,3	22,2	93,9
Середньобагаторічні, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	99	17	171	92	62	198	143	133	238	195	148	196

Додаток А.4

Температура повітря (°С) та атмосферні опади (мм) (Гідрометеоцентр, м. Львів, Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшине), 2018 р.

Основні показники	Місяці											
	січень				лютий				березень			
	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць
Температура повітря, °С	2,7	-3,1	-0,7	-0,4	-1,5	-2,3	-8,7	-4,2	-4,4	1,7	1,7	-0,3
Середньобагаторічна, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-3,6	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	7,1	-2,1	-3,6	-4,2	-2,1	-1,3	-5,4	-0,5	2,7	1,6	1,4	0,8
Сума опадів, мм	7,3	7,8	10,8	25,9	40,9	11,2	6,3	58,4	5,3	24,7	7,7	37,7
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	52	65	77	65	315	75	42	123	35	176	51	86
	квітень				травень				червень			
Температура повітря, °С	10,6	15,7	14,9	13,7	17,6	14,1	19,0	16,9	19,6	19,1	16,1	18,3
Середньобагаторічна, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	4,1	8,7	5,9	6,3	6,1	0,7	5,3	4,0	4,0	3,1	0,9	2,0
Сума опадів, мм	14,1	0,3	13,7	21,6	12,8	31,8	24,4	69,0	10,9	95	47,6	153,5
Середньобагаторічні, мм	16	16	19	51	24	30	31	85	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	88	2,0	72	42	53	106	79	81	36	32	144	165
	липень				серпень				вересень			
Температура повітря, °С	17,8	19,0	20,8	19,2	22,0	20,6	17,9	20,2				
Середньобагаторічна, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9				
Відхилення від норми, °С	1,1	0,8	3,3	1,7	3,8	3,8	2,1	3,3				
Сума опадів, мм	6,8	46,2	63,0	116,0	22,4	31,9	25,1	79,4				
Середньобагаторічні, мм	32	33	37	102	29	29	24	82				
Відхилення від норми, %	21	140	170	114	77	110	105	97				

Додаток Б.1

Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2015 р.)

Сорт	Ширина міжрядь см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби					
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)	
			%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
Смарагт	15	0,6	84,9	-	83,4	-	82,1	-
	30	0,8	83,1	-1,8	82,4	-1,0	81,6	-0,5
	45	1,0	82,2	-2,7	80,9	-2,5	80,5	-1,6
Пегас	15	0,6	83,8	-	83,2	-	81,6	-
	30	0,8	82,7	-1,1	82,3	-1,2	80,9	-0,7
	45	1,0	81,9	-1,9	80,0	-2,0	80,2	-1,4
Соло	15	0,6	85,0	-	84,1	-	83,0	-
	30	0,8	84,6	-0,9	83,2	-1,2	82,2	-0,8
	45	1,0	82,7	-2,8	81,2	-2,9	81,7	-1,3
Стілуца	15	0,6	84,6	-	83,7	-	81,8	-
	30	0,8	83,4	-1,2	82,3	-1,4	80,9	-0,9
	45	1,0	82,2	-2,4	81,1	-2,6	80,3	-1,5

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (строк сівби)	0,62	0,75
В (способи сівби)	0,08	0,75
С (норма висіву насіння)	0,08	0,75
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,29
АС	0,01	1,29
ВС	0,01	1,29
АВС	0,06	2,24
Залишок	0,13	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Б.2

Полюва схожість насіння ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.), %

Сорт	Ширина міжрядь см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби					
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)	
			%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
Смарагт	15	0,6	95,9	-	93,4	-	84,2	-
	30	0,8	95,3	- 0,7	93,0	-0,4	84,0	-0,2
	45	1,0	94,2	-1,7	92,1	1,3	83,5	-0,7
Пегас	15	0,6	95,8	-	93,2	-	84,6	-
	30	0,8	95,5	-0,3	92,3	-0,9	84,2	- 0,4
	45	1,0	94,9	-0,9	92,0	-1,2	83,5	-1,1
Соло	15	0,6	95,5	-	93,9	-	84,0	-
	30	0,8	95,0	-0,5	93,1	-0,8	83,9	-0,1
	45	1,0	94,7	-0,8	92,2	-1,7	83,1	-0,9
Стілуца	15	0,6	95,6	-	93,9	-	84,3	-
	30	0,8	95,0	-0,6	93,0	-0,9	83,8	-0,5
	45	1,0	94,2	1,4	92,1	-0,9	83,0	-1,3

	Сила впливу	НР ₀₅
Фактор А (строк сівби)	0,55	0,81
В (способи сівби)	0,09	0,93
С (норма висіву насіння)	0,13	0,80
Взаємодія факторів АВ	0,03	1,61
АС	0,07	1,58
ВС	0,05	1,39
АВС	0,10	2,79
Інші	0,03	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Б.3

Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.), %

Сорт	Ширина міжрядь см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби					
			оптимальний (10-20.08)		допустимий (20-30.08.)		пізній (1-10.09)	
			%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
Смарагт	15	0,6	92,1	-	94,2	-	93,5	-
	30	0,8	91,4	-0,7	94,1	-0,2	93,0	-0,3
	45	1,0	91,0	-0,2	94,0	-0,7	92,8	-0,7
Пегас	15	0,6	92,3	-	94,3	-	93,2	-
	30	0,8	91,6	-0,7	94,1	-0,2	93,1	- 0,1
	45	1,0	91,1	-1,2	94,0	-0,5	93,0	-0,2
Соло	15	0,6	92,4	-	94,6	-	93,3	-
	30	0,8	91,8	-0,6	94,1	-0,5	93,0	-0,3
	45	1,0	91,5	-0,9	94,0	-0,6	92,7	-0,5
Стілуца	15	0,6	92,9	-	94,4	-	93,4	-
	30	0,8	92,1	-0,8	94,0	-0,4	93,2	-0,2
	45	1,0	91,6	-1,3	94,0	-0,4	93,0	-0,4

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (строк сівби)	0,37	0,78
В (способи сівби)	0,07	0,86
С (норма висіву насіння)	0,14	0,96
Взаємодія факторів АВ	0,02	1,48
АС	0,08	1,63
ВС	0,10	1,46
АВС	0,15	2,73
Інші	0,07	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Б.4

Полюва схожість насіння ріпаку озимого
за оптимального (10-20.08) строку сівби (2015–2017 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2015	2016	2017		
Смарагт	15	0,6	84,9	95,9	92,1	91,0	-
	30	0,8	83,1	95,3	91,4	89,9	1,1
	45	1,0	82,2	94,2	91,0	89,1	1,9
Пегас	15	0,6	83,8	95,8	92,3	90,6	-
	30	0,8	82,7	95,5	91,6	89,9	0,7
	45	1,0	81,9	94,9	91,1	89,3	1,3
Соло	15	0,6	85,0	95,5	92,4	91,0	-
	30	0,8	84,6	95,0	91,8	90,5	0,5
	45	1,0	82,7	94,7	91,5	89,6	1,4
Стілуца	15	0,6	84,6	95,6	92,9	91,0	-
	30	0,8	83,4	95,0	92,1	90,2	0,8
	45	1,0	82,2	94,2	91,6	89,3	1,7

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,01	0,93
В (способи сівби)	0,05	0,81
С (норма висіву насіння)	0,13	0,81
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,61
АС	0,10	1,61
ВС	0,05	1,39
АВС	0,20	2,79
Залишок	0,45	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Б.5

Полева схожість насіння ріпаку озимого
за допустимого (20–30.08) строку сівби (2015–2017 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2015	2016	2017		
Смарагт	15	0,6	83,4	93,4	94,2	90,3	-
	30	0,8	82,4	93,0	94,1	89,8	0,5
	45	1,0	80,9	92,1	94,0	89,0	1,3
Пегас	15	0,6	83,2	93,2	94,3	90,2	-
	30	0,8	82,3	92,3	94,1	89,6	0,6
	45	1,0	80,0	92,0	94,0	88,7	1,5
Соло	15	0,6	84,1	93,9	94,6	90,9	-
	30	0,8	83,2	93,1	94,1	90,1	0,8
	45	1,0	81,2	92,2	94,0	89,1	1,0
Стілуца	15	0,6	83,7	93,9	94,4	90,7	-
	30	0,8	82,3	93,0	94,0	89,8	0,9
	45	1,0	81,1	92,1	94,0	89,1	1,6

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,02	0,97
В (способи сівби)	0,09	0,84
С (норма висіву насіння)	0,17	0,84
Взаємодія факторів АВ	0,00	1,68
АС	0,05	1,68
ВС	0,06	1,46
АВС	0,16	2,92
Залишок	0,45	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Б.6

Полева схожість насіння ріпаку озимого
за пізнього (01–10.09) строку сівби (2015–2017 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2015	2016	2017		
Смарагт	15	0,6	82,1	84,2	93,5	86,6	-
	30	0,8	81,6	84,0	93,0	86,2	0,4
	45	1,0	80,5	83,5	92,8	85,6	1,1
Пегас	15	0,6	81,6	84,6	93,2	86,5	-
	30	0,8	80,9	84,2	93,1	86,1	0,4
	45	1,0	80,2	83,5	93,0	85,6	1,0
Соло	15	0,6	83,0	84,0	93,3	86,8	-
	30	0,8	82,2	83,9	93,0	86,4	0,8
	45	1,0	81,7	83,1	92,7	85,8	-
Стілуца	15	0,6	81,8	84,3	93,4	86,5	0,7
	30	0,8	80,9	83,8	93,2	86,0	1,2
	45	1,0	80,3	83,0	93,0	85,4	1,1

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,01	1,07
В (способи сівби)	0,03	0,93
С (норма висіву насіння)	0,10	0,93
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,86
АС	0,08	1,86
ВС	0,08	1,61
АВС	0,20	3,22
Залишок	0,49	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток В.1

Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптималь- ного	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)			
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	89,4	-	89,2	-	86,1	-	-0,2	-3,3
	30	0,8	88,3	-1,1	88,9	-0,3	85,9	-0,2	0,6	-2,4
	45	1,0	88,0	-1,4	88,3	-0,9	84,8	-1,3	0,3	-3,2
Пегас	15	0,6	89,5	-	89,4	-	87,5	-	-0,1	-2,0
	30	0,8	88,7	-0,8	88,9	-0,5	86,9	-0,6	0,2	-1,8
	45	1,0	88,5	-1,0	88,3	-1,1	85,9	-1,6	-0,2	-2,6
Соло	15	0,6	89,7	-	89,3	-	87,7	-	-0,4	-2,0
	30	0,8	88,8	-0,9	88,6	-0,7	86,9	-0,8	-0,2	-1,9
	45	1,0	88,4	-1,3	88,3	-1,0	85,8	-2,1	-0,1	-2,6
Стілуца	15	0,6	89,5	-	89,5	-	86,9	-	0,0	-2,6
	30	0,8	89,2	-0,3	88,7	-0,8	86,5	-0,4	-0,5	-2,7
	45	1,0	88,8	-0,7	88,9	-0,6	85,7	-1,2	0,1	-3,1

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,01	0,91
В (спосіб)	0,16	0,79
С (строк)	0,02	0,79
Взаємодія факторів АВ	0,04	1,57
АС	0,02	1,57
ВС	0,02	1,36
АВС	0,06	2,72
Залишок	0,66	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток В.2

Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	87,1	-	86,9	-	85,3	-	0,2	1,8
	30	0,8	86,8	-0,3	86,4	-0,5	84,4	0,9	0,4	2,4
	45	1,0	86,4	-0,7	86,1	-0,8	83,9	1,4	0,3	2,5
Пегас	15	0,6	86,9	0,2	86,0	0,9	84,7	0,6	0,9	2,2
	30	0,8	86,5	0,6	85,9	1,0	84,1	1,2	0,6	2,4
	45	1,0	86,1	1,0	85,8	1,1	84,0	1,3	0,3	2,1
Соло	15	0,6	87,0	0,1	86,3	0,6	84,3	1,0	0,7	2,7
	30	0,8	87,5	0,4	86,1	0,8	84,0	1,3	1,4	3,5
	45	1,0	87,7	0,6	86,0	0,9	83,9	1,4	1,7	3,8
Стілуца	15	0,6	86,3	0,8	86,6	0,3	84,5	0,8	0,3	1,8
	30	0,8	86,0	1,1	86,2	0,7	84,2	1,1	0,2	1,8
	45	1,0	85,9	1,2	86,0	0,9	84,0	1,3	0,1	1,9

	Сила впливу	HP ₀₅
Фактор А (сорт)	0,01	1,05
В (спосіб)	0,21	0,91
С (строк)	0,01	0,91
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,82
АС	0,00	1,82
ВС	0,00	1,58
АВС	0,00	3,16
Залишок	0,75	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток В.3

Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2018 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптималь- ного	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагд	15	0,6	93,3	-	92,8	-	92,1	-	-0,5	-1,4
	30	0,8	93,4	0,1	92,9	0,1	91,6	0,2	-0,5	-1,3
	45	1,0	93,9	0,6	93,0	0,2	91,7	0,3	-0,9	-1,3
Пегас	15	0,6	92,2	-	92,7	-	91,5	-	-0,5	-1,2
	30	0,8	92,6	0,2	92,9	0,2	91,8	0,3	-0,3	-1,1
	45	1,0	92,8	0,6	92,9	0,2	91,9	0,4	-0,1	-1,0
Соло	15	0,6	92,1	-	92,0	-	91,3	-	-0,1	-0,7
	30	0,8	92,3	0,2	92,1	0,1	91,5	0,2	-0,2	-0,6
	45	1,0	92,6	0,5	92,3	0,3	91,9	0,6	-0,3	-0,4
Стілуца	15	0,6	92,2	-	92,1	-	91,1	-	-0,1	-0,7
	30	0,8	92,3	0,1	92,2	0,1	91,4	0,3	-0,1	-0,8
	45	1,0	92,9	0,7	92,4	0,3	91,6	0,5	-0,5	-0,8

Сила впливу НІР₀₅

Фактор А (сорт)	0,00	1,18
В (спосіб)	0,01	1,02
С (строк)	0,22	1,02
Взаємодія факторів АВ	0,01	2,04
АС	0,26	2,04
ВС	0,03	1,76
АВС	0,11	3,53
Залишок	0,35	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток В.4

Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від оптимального (10–20.08) строку сівби за різних способів сівби та норм висіву насіння (2016–2018 рр.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	89,4	87,1	93,3	89,9	-
	30	0,8	88,3	86,8	93,4	89,5	-0,4
	45	1,0	88,0	86,4	93,9	89,4	-0,5
Пегас	15	0,6	89,5	86,9	92,2	89,5	-
	30	0,8	88,7	86,5	92,6	89,3	-0,2
	45	1,0	88,5	86,1	92,8	89,1	-0,4
Соло	15	0,6	89,7	87,0	92,1	89,6	-
	30	0,8	88,8	87,5	92,3	89,5	-0,4
	45	1,0	88,4	87,7	92,6	89,6	0,0
Стілуца	15	0,6	89,5	86,3	92,2	89,3	-
	30	0,8	89,2	86,0	92,3	89,2	-0,1
	45	1,0	88,8	85,9	92,9	89,2	-0,1

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,10	1,06
В (спосіб висіву насіння)	0,00	0,92
С (норма висіву насіння)	0,53	0,92
Взаємодія факторів АВ	0,00	1,83
АС	0,01	1,83
ВС	0,01	1,59
АВС	0,00	3,17
Залишок	0,34	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток В.5

Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від допустимого (20–30.08) строку сівби за різних способів сівби та норм висіву насіння (2016–2018 рр.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	89,2	86,9	92,8	89,6	-
	30	0,8	88,9	86,4	92,9	89,4	-0,2
	45	1,0	88,3	86,1	93,0	89,1	-0,5
Пегас	15	0,6	89,4	86,0	92,7	89,4	-
	30	0,8	88,9	85,9	92,9	89,2	-0,2
	45	1,0	88,3	85,8	92,9	89,0	-0,2
Соло	15	0,6	89,3	86,3	92,0	89,2	-
	30	0,8	88,6	86,1	92,1	88,9	-0,3
	45	1,0	88,3	86,0	92,3	88,9	-0,3
Стілуца	15	0,6	89,5	86,6	92,1	89,4	-
	30	0,8	88,7	86,2	92,2	89,0	-0,4
	45	1,0	88,9	86,0	92,4	89,1	-0,3

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,15	1,04
В (спосіб висіву насіння)	0,00	0,90
С (норма висіву насіння)	0,50	0,90
Взаємодія факторів АВ	0,00	1,79
АС	0,00	1,79
ВС	0,00	1,55
АВС	0,00	3,11
Залишок	0,33	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток В.6

Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від пізнього
(01–10.09) строку сівби за різних способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	86,1	85,3	92,1	87,8	-
	30	0,8	85,9	84,4	91,6	87,3	-0,5
	45	1,0	84,8	83,9	91,7	86,9	-0,9
Пегас	15	0,6	87,5	84,7	91,5	87,9	-
	30	0,8	86,9	84,1	91,8	87,6	-0,3
	45	1,0	85,9	84,0	91,9	87,3	-0,3
Соло	15	0,6	87,7	84,3	91,3	87,8	-
	30	0,8	86,9	84,0	91,5	87,5	-0,3
	45	1,0	85,8	83,9	91,9	87,2	-0,7
Стілуца	15	0,6	86,9	84,5	91,1	87,5	-
	30	0,8	86,5	84,2	91,4	87,4	-0,1
	45	1,0	85,7	84,0	91,6	87,1	-0,4

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,19	1,01
В (спосіб висіву насіння)	0,01	0,87
С (норма висіву насіння)	0,58	0,87
Взаємодія факторів АВ	0,00	1,74
АС	0,01	1,74
ВС	0,01	1,51
АВС	0,00	3,02
Залишок	0,20	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Г.1

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)			
			т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	4,51	-	4,56	-	4,39	-	0,05	0,12
	30	0,8	4,74	0,23	4,68	0,12	4,56	0,17	-0,06	0,18
	45	1,0	4,65	0,14	4,62	0,06	4,48	0,09	0,03	0,17
Пегас	15	0,6	4,43	-	4,51	-	4,32	-	0,08	0,11
	30	0,8	4,59	0,16	4,64	0,13	4,45	0,13	0,05	0,14
	45	1,0	4,80	0,29	4,75	0,24	4,65	0,33	0,05	0,15
Соло	15	0,6	4,42	-	4,37	-	4,18	-	-0,05	-0,24
	30	0,8	4,54	0,12	4,51	0,14	4,29	0,11	-0,03	-0,25
	45	1,0	4,61	0,19	4,65	0,15	4,51	0,22	-0,06	-0,10
Стілуца	15	0,6	4,50	-	4,45	-	4,36	-	-0,05	-0,14
	30	0,8	4,63	0,13	4,59	0,14	4,46	0,10	-0,04	-0,17
	45	1,0	4,68	0,18	4,62	0,17	4,50	0,14	-0,06	-0,18

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,28	0,02	0,27	0,02	0,22	0,02
В (способи сівби)	0,14	0,02	0,40	0,02	0,22	0,02
С (норма висіву насіння)	0,18	0,02	0,13	0,02	0,23	0,02
Взаємодія факторів АВ	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
АС	0,04	0,03	0,01	0,03	0,02	0,03
ВС	0,03	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03
АВС	0,02	0,05	0,01	0,05	0,06	0,05
Залишок	0,28		0,14		0,22	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Г.2

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн. схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	4,21	-	3,95	-	3,59	-	-0,26	-0,62
	30	0,8	4,34	0,13	3,99	0,04	3,61	0,02	-0,35	-0,73
	45	1,0	4,30	0,09	3,97	0,02	3,60	0,01	-0,33	-0,70
Пегас	15	0,6	4,20	-	3,91	-	3,40	-	-0,29	-0,80
	30	0,8	4,25	0,05	4,01	0,10	3,49	0,09	-0,24	-0,76
	45	1,0	4,24	0,04	3,94	0,03	3,55	0,06	-0,30	-0,69
Соло	15	0,6	4,20	-	3,85	-	3,45	-	-0,35	-0,75
	30	0,8	4,29	0,09	4,02	0,17	3,49	0,04	-0,27	-0,80
	45	1,0	4,25	0,05	3,87	0,02	3,60	0,11	-0,38	-0,65
Стілуца	15	0,6	4,15	-	3,98	-	3,46	-	-0,17	-0,69
	30	0,8	4,25	0,10	4,01	0,03	3,59	0,13	-0,24	-0,66
	45	1,0	4,20	0,05	4,05	0,07	3,58	0,12	-0,15	-0,62

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,25	0,05	0,28	0,07	0,31	0,07
В (спосіб сівби)	0,10	0,04	0,11	0,06	0,09	0,07
С (норма висіву насіння)	0,15	0,04	0,17	0,06	0,18	0,07
Взаємодія факторів АВ	0,10	0,04	0,09	0,06	0,07	0,09
АС	0,03	0,07	0,04	0,11	0,06	0,09
ВС	0,04	0,07	0,06	0,11	0,07	0,08
АВС	0,07	0,06	0,09	0,10	0,10	0,22
Залишок, %	0,26		0,16		0,12	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Г.3

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2018 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн. схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	4,62	-	4,55	-	4,11	-	-0,07	-0,51
	30	0,8	4,73	0,11	4,61	0,06	4,24	0,13	-0,12	-0,49
	45	1,0	4,86	0,24	4,70	0,15	4,36	0,25	-0,16	-0,50
Пегас	15	0,6	4,51	-	4,46	-	4,10	-	-0,05	-0,41
	30	0,8	4,61	0,10	4,52	0,06	4,19	0,09	-0,09	-0,42
	45	1,0	4,70	0,19	4,64	0,18	4,28	0,18	-0,06	-0,42
Соло	15	0,6	4,49	-	4,38	-	4,06	-	-0,09	-0,43
	30	0,8	4,58	0,09	4,46	0,08	4,12	0,06	-0,12	-0,46
	45	1,0	4,63	0,14	4,55	0,17	4,21	0,15	-0,08	-0,42
Стілуца	15	0,6	4,40	-	4,31	-	4,01	-	-0,09	-0,39
	30	0,8	4,45	0,05	4,35	0,04	4,08	0,07	-0,10	-0,37
	45	1,0	4,55	0,15	4,43	0,12	4,10	0,09	-0,12	-0,45

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,24	0,06	0,27	0,06	0,29	0,04
В (спосіб сівби)	0,16	0,06	0,12	0,05	0,10	0,04
С (норма висіву насіння)	0,19	0,05	0,11	0,06	0,12	0,05
Взаємодія факторів АВ	0,06	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08
АС	0,05	0,07	0,05	0,10	0,07	0,08
ВС	0,06	0,07	0,07	0,10	0,06	0,05
АВС	0,04	0,06	0,05	0,11	0,06	0,14
Залишок, %	0,20		0,21		0,24	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Г.4

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого за оптимального строку
(10–20.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), т/га

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	4,51	4,21	4,62	4,47	-
	30	0,8	4,74	4,34	4,73	4,60	0,15
	45	1,0	4,65	4,30	4,86	4,60	0,15
Пегас	15	0,6	4,43	4,20	4,51	4,38	-
	30	0,8	4,59	4,25	4,61	4,48	0,10
	45	1,0	4,80	4,24	4,70	4,58	0,20
Соло	15	0,6	4,42	4,20	4,49	4,37	-
	30	0,8	4,54	4,29	4,58	4,47	0,10
	45	1,0	4,61	4,25	4,63	4,50	0,13
Стілуца	15	0,6	4,50	4,15	4,40	4,35	-
	30	0,8	4,63	4,25	4,45	4,44	0,09
	45	1,0	4,68	4,20	4,55	4,48	0,14

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,28	0,02	0,25	0,05	0,24	0,06
В (спосіб сівби)	0,14	0,02	0,10	0,04	0,16	0,06
С (норма висіву насіння)	0,18	0,02	0,15	0,04	0,19	0,05
Взаємодія факторів АВ	0,03	0,03	0,10	0,04	0,06	0,04
АС	0,04	0,03	0,03	0,07	0,05	0,07
ВС	0,03	0,03	0,04	0,07	0,06	0,07
АВС	0,02	0,05	0,07	0,06	0,04	0,06
Залишок, %	0,28		0,26		0,20	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Г.5

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого за допустимого строку
(20–30.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), т/га

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	4,56	3,95	4,55	4,35	-
	30	0,8	4,68	3,99	4,61	4,43	0,08
	45	1,0	4,62	3,97	4,70	4,43	0,08
Пегас	15	0,6	4,51	3,91	4,46	4,29	-
	30	0,8	4,64	4,01	4,52	4,39	0,10
	45	1,0	4,75	3,94	4,64	4,44	0,15
Соло	15	0,6	4,37	3,85	4,38	4,20	-
	30	0,8	4,51	4,02	4,46	4,33	0,13
	45	1,0	4,65	3,87	4,55	4,36	0,16
Стілуца	15	0,6	4,45	3,98	4,31	4,25	-
	30	0,8	4,59	4,01	4,35	4,32	0,07
	45	1,0	4,62	4,05	4,43	4,37	0,12

	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,27	0,02	0,28	0,07	0,27	0,06
В (спосіб сівби)	0,40	0,02	0,11	0,06	0,12	0,05
С (норма висіву насіння)	0,13	0,02	0,17	0,06	0,11	0,06
Взаємодія факторів АВ	0,03	0,03	0,09	0,06	0,05	0,05
АС	0,01	0,03	0,04	0,11	0,05	0,10
ВС	0,01	0,03	0,06	0,11	0,07	0,10
АВС	0,01	0,05	0,09	0,10	0,05	0,11
Залишок, %	0,14		0,16		0,21	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Г.6

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого за пізнього строку (01–10.09) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння (2016–2018 рр.), т/га

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	4,39	3,59	4,11	4,03	-
	30	0,8	4,56	3,61	4,24	4,14	0,11
	45	1,0	4,48	3,60	4,36	4,15	0,12
Пегас	15	0,6	4,32	3,40	4,10	3,94	-
	30	0,8	4,45	3,49	4,19	4,04	0,10
	45	1,0	4,65	3,55	4,28	4,16	0,12
Соло	15	0,6	4,18	3,45	4,06	4,03	-
	30	0,8	4,29	3,49	4,12	3,97	0,06
	45	1,0	4,51	3,60	4,21	4,11	0,07
Стілуца	15	0,6	4,36	3,46	4,01	3,94	-
	30	0,8	4,46	3,59	4,08	4,04	0,10
	45	1,0	4,50	3,58	4,10	4,06	0,12

	Сила впливу	HP ₀₅	Сила впливу	HP ₀₅	Сила впливу	HP ₀₅
Фактор А (сорт)	0,22	0,02	0,31	0,07	0,29	0,04
В (спосіб сівби)	0,22	0,02	0,09	0,07	0,10	0,04
С (норма висіву насіння)	0,23	0,02	0,18	0,07	0,12	0,05
Взаємодія факторів АВ	0,02	0,03	0,07	0,09	0,06	0,05
АС	0,01	0,03	0,06	0,09	0,07	0,08
ВС	0,06	0,03	0,07	0,08	0,06	0,08
АВС	0,22	0,05	0,10	0,09	0,06	0,05
Залишок, %			0,12		0,24	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Д.1

Коефіцієнт розмноження насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.), одиниць

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)			
			одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	751	-	760	-	732	-	9	-19
	30	0,8	593	-158	585	-175	570	-162	-8	-23
	45	1,0	465	-286	462	-298	448	-284	-3	-17
Пегас	15	0,6	738	-	752	-	720	-	14	-18
	30	0,8	574	-164	580	-172	556	-164	6	-18
	45	1,0	480	-258	475	-277	465	-255	-5	-15
Соло	15	0,6	767	-	728	-	697	-	-9	-70
	30	0,8	568	-199	564	-164	536	-161	-4	-32
	45	1,0	461	-306	465	-263	451	-246	4	-10
Стілуца	15	0,6	750	-	742	-	727	-	-8	-23
	30	0,8	579	-171	574	-168	558	-169	-5	-21
	45	1,0	468	-282	462	-280	450	-277	-6	-18
Середнє	15	0,6	752	-	746	-	719	-	-6	-33
	30	0,8	579	173	576	170	555	164	-6	-24
	45	1,0	469	283	466	280	454	265	-3	-15

Сила впливу НР₀₅

Фактор А (сорт)	0,00	9,78
В (строк сівби)	0,01	8,47
Взаємодія факторів АВ	0,00	16,95
Залишок, %	0,99	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Д.2

Коефіцієнт розмноження насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.), одиниць

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)			
			одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	702	-	658	-	598	-	-44	-104
	30	0,8	543	-159	499	-159	451	-147	-44	-92
	45	1,0	430	-272	397	-261	360	-238	-33	-70
Пегас	15	0,6	700	-	652	-	567	-	-48	-133
	30	0,8	531	-169	501	-151	436	-129	-30	-95
	45	1,0	424	-276	394	-258	355	-212	-30	-69
Соло	15	0,6	700	-	642	-	575	-	-58	-125
	30	0,8	536	-164	503	-139	436	-139	-33	-100
	45	1,0	425	-275	387	-255	360	-215	-38	-65
Стілуца	15	0,6	692	-	663	-	577	-	-29	-115
	30	0,8	531	-161	501	-162	449	-128	-30	-82
	45	1,0	420	-272	405	-258	358	-219	-15	-62
Середнє	15	0,6	699	-	654	-	579	-	-45	-120
	30	0,8	535	164	501	153	443	136	-34	-92
	45	1,0	425	274	396	258	358	221	-29	-67

Сила впливу НР₀₅

Фактор А (сорт)	0,00	12,17
В (строк сівби)	0,12	10,54
Взаємодія факторів АВ	0,00	21,08
Залишок, %	0,88	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Д.3

Коефіцієнт розмноження насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2018 р.), одиниць

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (1–10.09)			
			одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	770	-	758	-	685	-	-12	-85
	30	0,8	591	-179	576	-182	530	-155	-15	-61
	45	1,0	486	-284	470	-288	436	-249	-16	-50
Пегас	15	0,6	752	-	743	-	686	-	-9	-66
	30	0,8	576	-176	565	-178	524	-162	-11	-52
	45	1,0	470	-282	464	-279	428	-258	-6	-42
Соло	15	0,6	748	-	730	-	677	-	-18	-71
	30	0,8	573	-175	558	-172	515	-162	-15	-58
	45	1,0	463	-285	455	-275	421	-256	-8	-42
Стілуца	15	0,6	733	-	718	-	668	-	-15	-65
	30	0,8	556	-177	544	-174	510	-158	-12	-46
	45	1,0	455	-278	443	-275	410	-258	-12	-45
Середнє	15	0,6	751	-	737	-	679	-	-14	-72
	30	0,8	574	177	561	176	520	159	-13	-54
	45	1,0	469	282	458	279	424	255	-11	-45

Сила впливу НІР₀₅

Фактор А (сорт)	0,01	33,25
В (строк сівби)	0,05	28,80
Взаємодія факторів АВ	0,01	57,59
Залишок, %	0,92	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Д.4

Коефіцієнт розмноження насіння сортів ріпаку озимого за оптимального строку
(10–20.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), одиниць

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн. схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	751	702	770	741	-
	30	0,8	593	543	591	576	-165
	45	1,0	465	430	486	460	-255
Пегас	15	0,6	738	700	752	730	-
	30	0,8	574	531	576	560	-170
	45	1,0	480	424	470	458	-272
Соло	15	0,6	767	700	748	738	-
	30	0,8	568	536	573	559	-179
	45	1,0	461	425	463	450	-288
Стілуца	15	0,6	750	692	733	725	-
	30	0,8	579	531	556	555	-170
	45	1,0	468	420	455	448	-277
Середнє	15	0,6	752	699	751	619	-
	30	0,8	579	535	574	563	-56
	45	1,0	469	425	469	454	-165

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,00	7,17
В (роки досліджень)	0,03	6,21
Взаємодія факторів АВ	0,00	12,43
Залишок, %	0,96	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Д.5

Коефіцієнт розмноження насіння сортів ріпаку озимого за допустимого строку
(20–30.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), т/га

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн. схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	760	658	758	725	-
	30	0,8	585	499	576	553	-172
	45	1,0	462	397	470	443	-282
Пегас	15	0,6	752	652	743	716	-
	30	0,8	580	501	565	549	-167
	45	1,0	475	394	464	444	-105
Соло	15	0,6	728	642	730	700	-
	30	0,8	564	503	558	542	-158
	45	1,0	465	387	455	436	-264
Стілуца	15	0,6	742	663	718	708	-
	30	0,8	574	501	544	540	-168
	45	1,0	462	405	443	437	-271
Середнє	15	0,6	746	654	723	712	-
	30	0,8	576	501	561	546	-166
	45	1,0	466	396	458	440	-272

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,01	32,09
В (роки досліджень)	0,10	27,79
Взаємодія факторів АВ	0,02	55,60
Залишок, %	0,87	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Д.6

Коефіцієнт розмноження насіння сортів ріпаку озимого за пізнього (01–10.09)
строку сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), т/га

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	732	598	685	672	-
	30	0,8	570	451	530	517	-155
	45	1,0	448	360	436	415	-257
Пегас	15	0,6	720	567	686	658	-
	30	0,8	556	436	524	505	-153
	45	1,0	465	355	428	416	-242
Соло	15	0,6	697	575	677	650	-
	30	0,8	536	436	515	496	-154
	45	1,0	451	360	421	411	-239
Стілуца	15	0,6	727	577	668	657	-
	30	0,8	558	449	510	506	-151
	45	1,0	450	358	410	406	-251
Середнє	15	0,6	719	657	679	685	-
	30	0,8	555	443	520	506	-179
	45	1,0	454	358	424	412	-273

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,00	11,66
В (роки досліджень)	0,18	10,10
Взаємодія факторів АВ	0,00	20,19
Залишок, %	0,82	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Е.1

Вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн. схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	85,1	-	81,3	-	65,5	-	3,8	19,6
	30	0,8	93,0	7,9	88,2	6,9	68,4	2,9	4,8	24,6
	45	1,0	90,4	5,3	84,5	3,2	68,5	3,0	5,9	21,9
Пегас	15	0,6	82,3	-	78,5	-	63,8	-	3,8	18,5
	30	0,8	89,0	6,7	86,3	7,8	66,0	2,2	2,7	23,0
	45	1,0	88,2	5,9	82,1	3,6	63,9	0,1	6,1	24,3
Соло	15	0,6	80,3	-	79,4	-	62,7	-	0,9	17,6
	30	0,8	86,5	6,2	81,3	1,9	67,0	4,3	5,2	19,5
	45	1,0	84,4	4,1	79,6	0,2	64,3	1,6	4,8	20,1
Стілуца	15	0,6	80,5	-	79,7	-	64,0	-	0,8	16,5
	30	0,8	92,0	11,5	87,0	7,3	67,0	3,0	5,0	25,0
	45	1,0	89,4	8,9	84,4	4,7	66,0	2,0	5,0	23,4

Сила впливу НІР₀₅

Фактор А (сорт)	0,03	1,60
В (строк сівби)	0,89	1,38
Взаємодія факторів АВ	0,00	2,76
Залишок, %	0,08	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Е.2

Вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	84,8	-	82,7	-	81,1	-	-2,1	-3,7
	30	0,8	87,6	2,8	85,5	2,8	83,1	2,0	-2,2	-4,5
	45	1,0	90,4	5,6	88,6	3,9	84,9	3,8	-1,8	-5,5
Пегас	15	0,6	81,7	-	79,5	-	78,4	-	-2,2	-3,3
	30	0,8	86,0	4,3	85,8	6,3	82,2	3,8	-2,2	-3,8
	45	1,0	86,9	5,2	87,3	1,5	81,7	3,3	-0,4	-5,2
Соло	15	0,6	80,0	-	79,8	-	74,9	-	-0,2	-5,1
	30	0,8	85,5	5,5	80,1	0,3	77,6	2,7	-5,4	-7,9
	45	1,0	84,7	4,7	79,8	0,0	78,8	3,9	-4,9	-5,9
Стілуца	15	0,6	79,6	-	78,2	-	76,0	-	-1,4	-3,6
	30	0,8	84,6	5,0	84,4	6,2	81,8	5,8	-0,2	-2,8
	45	1,0	86,2	6,6	85,3	7,1	82,3	6,3	-0,9	-3,9

Сила впливу НІР₀₅

Фактор А (сорт)	0,28	1,22
В (строк сівби)	0,27	1,06
Взаємодія факторів АВ	0,02	2,12
Залишок, %	0,43	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Е.3

Вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2018 р.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	81,2	-	80,0	-	64,2	-	1,2	17,0
	30	0,8	85,0	3,8	82,3	2,3	65,3	1,1	2,7	19,7
	45	1,0	87,1	5,9	83,4	3,4	66,0	1,8	3,7	21,1
Пегас	15	0,6	80,0	-	79,3	-	63,3	-	0,7	16,7
	30	0,8	81,3	1,3	80,2	0,9	65,1	1,8	1,1	16,2
	45	1,0	82,2	2,2	78,4	-0,9	66,0	2,7	3,8	16,2
Соло	15	0,6	76,8	-	76,0	-	62,2	-	0,8	14,6
	30	0,8	79,5	2,7	78,1	2,1	63,0	0,8	1,4	16,5
	45	1,0	80,3	3,5	78,6	2,6	64,0	1,8	1,7	16,3
Стілуца	15	0,6	76,6	-	76,0	-	63,3	-	0,6	13,3
	30	0,8	78,5	1,9	76,3	0,3	63,5	0,2	2,2	15,0
	45	1,0	78,4	1,8	76,4	0,4	63,6	0,3	2,0	14,8

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,06	0,90
В (строк сівби)	0,91	0,78
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,55
Залишок, %	0,02	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Е.4

Вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого за оптимального (10–20.08) строку сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння (2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	85,1	84,8	81,2	83,7	-
	30	0,8	93,0	87,6	85,0	88,5	4,8
	45	1,0	90,4	90,4	87,1	89,3	5,6
Пегас	15	0,6	82,3	81,7	80,0	81,3	-
	30	0,8	89,0	86,0	81,3	85,4	4,1
	45	1,0	88,2	86,9	82,2	85,8	4,5
Соло	15	0,6	80,3	80,0	76,8	79,0	-
	30	0,8	86,5	85,5	79,5	83,8	4,8
	45	1,0	84,4	84,7	80,3	83,1	4,1
Стілуца	15	0,6	80,5	79,6	76,6	78,9	-
	30	0,8	92,0	84,6	78,5	85,0	6,1
	45	1,0	89,4	86,2	78,4	84,7	5,8

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,21	1,56
В (роки досліджень)	0,37	1,35
Взаємодія факторів АВ	0,04	2,70
Залишок, %	0,38	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Е.5

Вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого за допустимого
(20–30.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, _лн. схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	81,3	82,7	80,0	81,3	-
	30	0,8	88,2	85,5	82,3	85,3	4,0
	45	1,0	84,5	88,6	83,4	85,5	4,2
Пегас	15	0,6	78,5	79,5	79,3	79,1	-
	30	0,8	86,3	85,8	80,2	84,1	5,0
	45	1,0	82,1	87,3	78,4	82,6	3,5
Соло	15	0,6	79,4	79,8	76,0	78,4	-
	30	0,8	81,3	80,1	78,1	79,8	1,4
	45	1,0	79,6	79,8	78,6	79,3	0,9
Стілуца	15	0,6	79,7	78,2	76,0	78,0	-
	30	0,8	87,0	84,4	76,3	82,6	4,6
	45	1,0	84,4	85,3	76,4	82,0	4,0

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,25	1,85
В (роки досліджень)	0,30	1,60
Взаємодія факторів АВ	0,07	3,20
Залишок, %	0,38	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Е.6

Вихід кондиційного насіння сортів ріпаку озимого за пізнього строку
(01–10.09) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	65,5	81,1	64,2	70,3	-
	30	0,8	68,4	83,1	65,3	72,3	2,0
	45	1,0	68,5	84,9	66,0	73,1	2,8
Пегас	15	0,6	63,8	78,4	63,3	68,5	-
	30	0,8	66,0	82,2	65,1	71,1	2,6
	45	1,0	63,9	81,7	66,0	70,5	2,0
Соло	15	0,6	62,7	74,9	62,2	66,6	-
	30	0,8	67,0	77,6	63,0	69,2	2,6
	45	1,0	64,3	78,8	64,0	69,0	2,4
Стілуца	15	0,6	64,0	76,0	63,3	67,7	-
	30	0,8	67,0	81,8	63,5	70,8	3,1
	45	1,0	66,0	82,3	63,6	70,6	2,9

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,03	1,07
В (роки досліджень)	0,92	0,92
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,85
Залишок, %	0,04	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Ж.1

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		оптималь- ного	
			г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	3,84	-	3,63	-	2,46	-	-0,21	-1,38
	30	0,8	4,18	0,34	3,94	0,31	2,61	0,20	-0,24	-1,57
	45	1,0	4,05	0,21	3,76	0,13	2,62	0,16	-0,29	-1,43
Пегас	15	0,6	3,68	-	3,52	-	2,39	-	-0,16	-1,29
	30	0,8	4,02	0,34	3,88	0,36	2,54	0,15	-0,14	-1,48
	45	1,0	3,89	0,21	3,71	0,19	2,40	0,02	-0,18	-1,49
Соло	15	0,6	3,62	-	3,57	-	2,35	-	-0,05	-1,27
	30	0,8	3,87	0,25	3,65	0,08	2,56	0,21	-0,22	-1,31
	45	1,0	3,79	0,17	3,54	-0,03	2,44	0,09	-0,25	-1,35
Стілуца	15	0,6	3,61	-	3,55	-	2,41	-	-0,06	-1,20
	30	0,8	4,12	0,51	3,93	0,38	2,58	0,17	-0,19	-1,54
	45	1,0	3,99	0,38	3,80	0,25	2,50	0,09	-0,19	-1,49

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,01	0,07
В (строк сівби)	0,95	0,06
Взаємодія факторів АВ	0,00	0,12
Залишок, %	0,04	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Ж.2

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		оптималь- ного	
			г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	3,82	-	3,72	-	3,68	-	-0,10	-0,14
	30	0,8	3,94	0,12	3,85	0,15	3,74	0,06	-0,09	-0,20
	45	1,0	4,07	0,25	3,99	0,14	3,82	0,14	-0,08	-0,25
Пегас	15	0,6	3,64	-	3,58	-	3,53	-	-0,06	-0,11
	30	0,8	3,87	0,23	3,86	0,28	3,70	0,17	-0,01	-0,17
	45	1,0	3,91	0,27	3,93	0,35	3,68	0,15	-0,02	-0,23
Соло	15	0,6	3,60	-	3,59	-	3,37	-	-0,01	-0,23
	30	0,8	3,85	0,25	3,64	0,05	3,49	0,12	-0,21	-0,36
	45	1,0	3,81	0,21	3,59	0,00	3,41	0,04	-0,22	-0,40
Стілуца	15	0,6	3,58	-	3,52	-	3,42	-	0,06	0,16
	30	0,8	4,03	0,45	3,80	0,28	3,86	0,44	-0,23	-0,17
	45	1,0	3,88	0,30	3,84	0,32	3,73	0,31	-0,04	-0,15

Сила впливу HP_{05}

Фактор А (сорт)	0,26	0,08
В (строк сівби)	0,25	0,07
Взаємодія факторів АВ	0,03	0,14
Залишок, %	0,46	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Ж.3

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2018 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		оптималь- ного	
			г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	3,65	-	3,60	-	2,86	-	-0,05	-0,79
	30	0,8	3,81	0,16	3,67	0,07	2,92	0,06	-0,14	-0,89
	45	1,0	3,90	0,25	3,75	0,15	2,96	0,10	-0,15	-0,94
Пегас	15	0,6	3,59	-	3,55	-	2,84	-	-0,04	-0,75
	30	0,8	3,64	0,05	3,61	0,06	2,91	0,07	-0,03	-0,73
	45	1,0	3,70	0,11	3,69	0,14	2,95	0,11	-0,01	-0,75
Соло	15	0,6	3,44	-	3,40	-	2,81	-	-0,04	-0,63
	30	0,8	3,56	0,12	3,49	0,09	2,88	0,07	-0,07	-0,68
	45	1,0	3,58	0,14	3,52	0,12	2,90	0,09	-0,06	-0,68
Стілуца	15	0,6	3,41	-	3,40	-	2,82	-	-0,01	-0,59
	30	0,8	3,49	0,08	3,43	0,03	2,85	0,03	-0,06	-0,64
	45	1,0	3,50	0,09	3,44	0,04	2,87	0,05	-0,06	-0,63

Сила впливу НІР₀₅

Фактор А (сорт)	0,06	0,03
В (строк сівби)	0,90	0,02
Взаємодія факторів АВ	0,01	0,05
Залишок, %	0,03	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Ж.4

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого за оптимального строку
(10–20.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), г

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт-ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	3,84	3,82	3,65	3,77	-
	30	0,8	4,18	3,94	3,81	3,98	0,21
	45	1,0	4,05	4,07	3,90	4,01	0,24
Пегас	15	0,6	3,68	3,64	3,59	3,64	-
	30	0,8	4,02	3,87	3,64	3,84	0,20
	45	1,0	3,89	3,91	3,70	3,83	0,19
Соло	15	0,6	3,62	3,60	3,44	3,55	-
	30	0,8	3,87	3,85	3,56	3,76	0,21
	45	1,0	3,79	3,81	3,58	3,73	0,18
Стілуца	15	0,6	3,61	3,58	3,41	3,53	-
	30	0,8	4,12	4,03	3,49	3,88	0,35
	45	1,0	3,99	3,88	3,50	3,79	0,26

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,19	0,08
В (роки досліджень)	0,37	0,07
Взаємодія факторів АВ	0,04	0,13
Залишок, %	0,40	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Ж.5

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого за допустимого строку
(20–30.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), г

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	3,63	3,72	3,60	3,65	-
	30	0,8	3,94	3,85	3,67	3,82	0,17
	45	1,0	3,76	3,99	3,75	3,83	0,18
Пегас	15	0,6	3,52	3,58	3,55	3,55	-
	30	0,8	3,88	3,86	3,61	3,78	0,23
	45	1,0	3,71	3,93	3,69	3,78	0,23
Соло	15	0,6	3,57	3,59	3,40	3,52	-
	30	0,8	3,65	3,64	3,49	3,59	0,07
	45	1,0	3,54	3,59	3,52	3,55	0,03
Стілуца	15	0,6	3,55	3,52	3,40	3,49	-
	30	0,8	3,93	3,80	3,43	3,72	0,23
	45	1,0	3,80	3,84	3,44	3,69	0,20

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,24	0,08
В (роки досліджень)	0,28	0,07
Взаємодія факторів АВ	0,07	0,15
Залишок, %	0,41	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Ж.6

Маса 1000 насінин сортів ріпаку озимого за пізнього строку (01–10.09) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння (2016–2018 рр.), г

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	2,46	3,68	2,86	3,00	-
	30	0,8	2,61	3,74	2,92	3,09	0,09
	45	1,0	2,62	3,82	2,96	3,13	0,13
Пегас	15	0,6	2,39	3,53	2,84	2,92	-
	30	0,8	2,54	3,70	2,91	3,05	0,13
	45	1,0	2,40	3,68	2,95	3,01	0,09
Соло	15	0,6	2,35	3,37	2,81	2,85	-
	30	0,8	2,56	3,49	2,88	2,98	0,13
	45	1,0	2,44	3,41	2,90	2,92	0,07
Стілуца	15	0,6	2,41	3,42	2,82	2,89	-
	30	0,8	2,58	3,86	2,85	3,10	0,21
	45	1,0	2,50	3,73	2,87	3,04	0,15

Сила впливу		НІР ₀₅	
Фактор А (сорт)	0,01	0,06	
В (роки досліджень)	0,95	0,05	
Взаємодія факторів АВ	0,01	0,11	
Залишок, %	0,03		

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток И.1

Енергія проростання насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	94	-	92	-	86	-	-2	-8
	30	0,8	96	2	93	1	87	1	-3	-9
	45	1,0	95	1	91	-1	87	1	-4	-8
Пегас	15	0,6	93	-	91	-	85	-	-2	-8
	30	0,8	94	1	92	1	86	1	-2	-8
	45	1,0	93	0	91	0	85	0	-2	-8
Соло	15	0,6	93	0	90	-	84	-2	-3	-9
	30	0,8	94	1	92	2	85	0	-2	-9
	45	1,0	94	1	91	1	86	1	-3	-8
Стілуца	15	0,6	94	-	91	-	86	-	-3	-8
	30	0,8	95	1	92	1	86	0	-3	-9
	45	1,0	95	1	91	0	87	1	-4	-8

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,02	0,52
В (строк сівби)	0,94	0,45
Взаємодія факторів АВ	0,00	0,90
Залишок, %	0,04	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток И.2

Енергія проростання насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас.га	Строк сівби						± до	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		оптимального	
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	93	-	92	-	91	-	-1	-2
	30	0,8	95	2	94	2	93	2	-1	-2
	45	1,0	96	3	95	3	94	3	-1	-2
Пегас	15	0,6	92	-	91	-	90	-	-1	-2
	30	0,8	93	1	92	1	91	1	-1	-2
	45	1,0	91	-1	90	-1	90	0	-1	-1
Соло	15	0,6	91	-	90	-	92	-	-1	-1
	30	0,8	93	2	92	2	91	-1	-1	-2
	45	1,0	93	2	91	1	90	-2	-2	-3
Стілуца	15	0,6	94	-	93	-	91	-	-1	-3
	30	0,8	93	-1	91	-2	90	-1	-2	-3
	45	1,0	95	1	94	1	92	1	-1	-3

Сила впливу HIP_{05}

Фактор А (сорт)	0,37	1,11
В (строк сівби)	0,25	0,96
Взаємодія факторів АВ	0,03	1,93
Залишок, %	0,35	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток И.3

Енергія проростання насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2018 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (1–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	90	-	88	-	85	-	2	5
	30	0,8	91	1	89	1	86	1	2	5
	45	1,0	91	1	89	2	87	2	2	4
Пегас	15	0,6	89	-	87	-	86	-	2	3
	30	0,8	90	1	88	0	87	1	2	3
	45	1,0	90	1	88	1	86	1	2	4
Соло	15	0,6	88	-	87	-	84	-	1	4
	30	0,8	88	0	86	1	85	1	2	3
	45	1,0	89	1	87	1	86	1	2	3
Стілуца	15	0,6	88	-	86	-	83	-	2	5
	30	0,8	89	1	87	1	85	1	2	4
	45	1,0	90	2	88	2	86	1	2	4

Сила впливу HP_{05}

Фактор А (сорт)	0,14	0,53
В (строк сівби)	0,70	0,46
Взаємодія факторів АВ	0,02	0,91
Залишок, %	0,14	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток И.4

Енергія проростання насіння сортів ріпаку озимого за оптимального строку
(10–20.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	94	93	90	92	-
	30	0,8	96	95	91	94	2
	45	1,0	95	96	91	94	2
Пегас	15	0,6	93	92	89	91	-
	30	0,8	94	93	90	92	1
	45	1,0	93	91	90	92	1
Соло	15	0,6	93	91	88	91	-
	30	0,8	94	93	88	92	1
	45	1,0	94	93	89	92	1
Стілуца	15	0,6	94	94	88	92	-
	30	0,8	95	93	89	92	0
	45	1,0	95	95	90	93	1

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,11	0,68
В (роки досліджень)	0,76	0,59
Взаємодія факторів АВ	0,03	1,17
Залишок, %	0,10	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток И.5

Енергія проростання насіння сортів ріпаку озимого за допустимого строку
(20–30.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, _лн. схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	92	92	87	90	-
	30	0,8	93	94	88	92	2
	45	1,0	91	95	89	92	2
Пегас	15	0,6	91	91	87	90	-
	30	0,8	92	92	87	90	0
	45	1,0	91	90	88	90	0
Соло	15	0,6	90	90	85	88	-
	30	0,8	92	92	86	90	2
	45	1,0	91	91	86	89	1
Стілуца	15	0,6	91	93	85	90	-
	30	0,8	92	91	86	90	0
	45	1,0	91	94	87	91	

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,07	0,88
В (роки досліджень)	0,80	0,76
Взаємодія факторів АВ	0,04	1,52
Залишок, %	0,08	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток И.6

Енергія проростання насіння сортів ріпаку озимого за пізнього строку
(01–10.09) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, _лн. схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	86	91	83	87	-
	30	0,8	87	93	84	88	1
	45	1,0	87	94	85	89	2
Пегас	15	0,6	85	90	82	86	-
	30	0,8	86	91	83	87	1
	45	1,0	85	90	83	86	1
Соло	15	0,6	84	92	82	89	-
	30	0,8	85	91	83	86	3
	45	1,0	86	90	84	87	1
Стілуца	15	0,6	86	91	82	86	-
	30	0,8	86	90	83	86	0
	45	1,0	87	92	83	87	1

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,03	0,73
В (роки досліджень)	0,92	0,64
Взаємодія факторів АВ	0,01	1,27
Залишок, %	0,04	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток К.1

Лабораторна схожість насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків,
способів сівби та норм висіву насіння (2016 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	96	-	94	-	88	-	-2	-8
	30	0,8	98	2	95	1	90	2	-3	-8
	45	1,0	96	0	93	-1	89	1	-3	-7
Пегас	15	0,6	95	-	93	-	87	-	-2	-8
	30	0,8	97	2	94	1	89	2	-3	-8
	45	1,0	96	1	93	0	87	-1	-3	-9
Соло	15	0,6	95	-	92	-	87	-	-3	-8
	30	0,8	96	1	94	2	88	1	-2	-8
	45	1,0	96	1	93	0	87	0	-3	-9
Стілуца	15	0,6	95	-	93	-	88	-	-2	-7
	30	0,8	97	2	95	2	89	1	-2	-8
	45	1,0	96	1	94	1	88	0	-2	-8

Сила впливу HP_{05}

Фактор А (сорт)	0,02	0,41
В (строк сівби)	0,93	0,35
Взаємодія факторів АВ	0,00	0,71
Залишок, %	0,05	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток К.2

Лабораторна схожість насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2017 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до оптимального	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (1–10.09)		допустимого	пізнього
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Смарагт	15	0,6	95	-	93	-	92	-	-2	-3
	30	0,8	97	2	94	1	93	1	-3	-4
	45	1,0	98	3	95	2	94	2	-3	-4
Пегас	15	0,6	94	-	92	-	90	-	-2	-4
	30	0,8	96	2	93	1	90	0	-3	-6
	45	1,0	97	3	94	2	90	0	-3	-7
Соло	15	0,6	94	-	91	-	90	-	-3	-4
	30	0,8	95	1	93	2	92	2	-2	-3
	45	1,0	94	0	92	1	91	1	-2	-3
Стілуца	15	0,6	94	-	92	-	90	-	-2	-4
	30	0,8	96	2	94	2	91	1	-2	-5
	45	1,0	95	1	93	1	92	2	-2	-3

Сила впливу HP_{05}

Фактор А (сорт)	0,14	0,62
В (строк сівби)	0,66	0,54
Взаємодія факторів АВ	0,04	1,08
Залишок, %	0,16	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток К.3

Лабораторна схожість насіння сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння (2018 р.)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Строк сівби						± до	
			оптимальний (10–20.08)		допустимий (20–30.08)		пізній (01–10.09)		оптимального	
			%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	допустимого	пізнього
Смарагт	15	0,6	94	-	93	-	92	-	1	2
	30	0,8	94	0	93	1	92	0	1	2
	45	1,0	95	1	94	1	93	1	1	2
Пегас	15	0,6	93	-	92	-	92	-	1	1
	30	0,8	94	1	93	1	93	1	1	1
	45	1,0	94	1	93	1	93	1	1	1
Соло	15	0,6	92	-	92	-	92	-	0	0
	30	0,8	93	1	93	1	92	0	0	1
	45	1,0	93	1	93	1	93	1	0	0
Стілуца	15	0,6	92	-	92	-	92	-	0	0
	30	0,8	93	1	92	1	92	1	0	0
	45	1,0	93	1	93	1	93	1	0	0

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,22	0,29
В (строк сівби)	0,25	0,25
Взаємодія факторів АВ	0,16	0,51
Залишок, %	0,37	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток К.4

Лабораторна схожість насіння сортів ріпаку озимого за оптимального строку
(10–20.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до конт- ролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	96	95	94	95	-
	30	0,8	98	97	94	97	2
	45	1,0	96	98	95	96	1
Пегас	15	0,6	95	94	93	94	-
	30	0,8	97	96	94	96	2
	45	1,0	96	97	94	96	2
Соло	15	0,6	95	94	92	94	-
	30	0,8	96	95	93	95	1
	45	1,0	96	94	93	94	0
Стілуца	15	0,6	95	94	92	94	-
	30	0,8	97	96	93	95	1
	45	1,0	96	95	93	95	1

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,16	0,60
В (роки досліджень)	0,56	0,52
Взаємодія факторів АВ	0,02	1,04
Залишок, %	0,26	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток К.5

Лабораторна схожість насіння сортів ріпаку озимого за допустимого строку
(20–30.08) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, лн. схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	94	93	92	93	-
	30	0,8	95	94	93	94	1
	45	1,0	93	95	94	94	1
Пегас	15	0,6	93	92	92	92	-
	30	0,8	94	93	93	93	1
	45	1,0	93	94	93	93	1
Соло	15	0,6	92	91	92	92	-
	30	0,8	94	93	93	93	1
	45	1,0	93	92	93	93	1
Стілуца	15	0,6	93	92	92	92	-
	30	0,8	94	94	92	93	1
	45	1,0	94	93	93	93	1

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,19	0,58
В (роки досліджень)	0,14	0,50
Взаємодія факторів АВ	0,09	1,00
Залишок, %	0,58	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток К.6

Лабораторна схожість насіння сортів ріпаку озимого за пізнього строку
(01–10.09) сівби залежно від способів сівби та норм висіву насіння
(2016–2018 рр.), %

Сорт	Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Рік			Середнє	± до контролю
			2016	2017	2018		
Смарагт	15	0,6	88	92	92	91	-
	30	0,8	90	93	92	92	1
	45	1,0	89	94	93	92	1
Пегас	15	0,6	87	90	92	90	-
	30	0,8	89	90	93	91	1
	45	1,0	87	90	93	90	0
Соло	15	0,6	87	90	92	90	-
	30	0,8	88	92	92	91	1
	45	1,0	87	91	93	90	0
Стілуца	15	0,6	88	90	92	90	-
	30	0,8	89	91	93	91	1
	45	1,0	88	92	93	91	1

	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,06	0,58
В (роки досліджень)	0,78	0,50
Взаємодія факторів АВ	0,06	1,00
Залишок, %	0,10	

Примітка: звичайний рядковий спосіб сівби 15 см, 30 см, широкорядний – 45 см.

Додаток Л

Інтенсивність росту пагінців ріпаку озимого сорту Черемош
залежно від передпосівної обробки насіння (2016–2018 рр.)

Обробка насіння	Норма внесення препарату, л/т; г/т	Маса 100 пагінців				
		г	± до контролю			
Контроль (без обробки)	-	1,42	-			
Куїзер	3,0	1,73	0,31	-		-
Вимпел-К	500	1,87	0,45	0,14	-	-
Оракул насіння	1,0	1,90	0,48	0,17	0,03	-
Круїзер + Вимпел-К	3,0 + 500	1,93	0,51	0,20	0,07	0,04
Круїзер + Оракул насіння	3,0 + 1,0	1,99	0,57	0,26	0,12	0,08
Круїзер + Вимпел-К + Оракул насіння	3,0 + 500 + 1,0	2,11	0,69	0,38	0,24	0,21
НІР ₀₅		0,06				

Додаток М

Енергія проростання насіння ріпаку озимого сорту Черемош
залежно від передпосівної його обробки препаратами (2016–2018 рр.), %

Обробка насіння	Норма внесення препарату, л/т; г/т	Енергія проростання, %	± до контролю			
Контроль (без обробки)	-	84	-	-		
Круїзер	3,0	85	1	-		
Вимпел-К	500	87	3	2	-	-
Оракул насіння	1,0	86	2	1	-1	-1
Круїзер + Вимпел-К	3,0 + 500	88	4	3	1	1
Круїзер + Оракул насіння	3,0 + 1,0	89	5	4	2	3
Круїзер + Вимпел-К + Оракул насіння	3,0 + 500 + 1,0	91	7	6	4	5

НІР₀₅

0,9

Додаток Н

Лабораторна схожість насіння ріпаку озимого сорту Черемош
залежно від передпосівної його обробки препаратами (2016–2018 рр.), %

Обробка насіння	Норма внесення препарату, л/т; г/т	Лабораторна схожість, %	± до контролю			
Контроль (без обробки)	-	92	-			
Круїзер	3,0	93	1	-		
Вимпел-К	500	94	2	1	-	
Оракул насіння	1,0	94	2	1	0	-
Круїзер + Вимпел-К	3,0 + 500	97	5	4	3	3
Круїзер + Оракул насіння	3,0 + 1,0	97	5	4	3	3
Круїзер + Вимпел-К + Оракул насіння	3,0 + 500 + 1,0	99	7	6	5	5

НІР₀₅

0,7

Додаток П.1

Полюва схожість насіння ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2015 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	83,8	87,2	89,0	90,3	95,2	95,7	97,3
Анна	84,6	88,4	90,1	90,9	96,1	96,9	97,0
Середнє	84,2	87,8	89,6	90,6	95,7	96,3	97,2
± до контролю	-	3,6	5,4	6,4	11,5	12,1	13,0

НІР₀₅

0,82

Додаток П.2

Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2016 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	85,4	94,7	96,5	96,8	98,0	98,6	99,0
Анна	84,9	94,1	96,0	96,4	97,7	98,9	99,0
Середнє	85,2	94,4	96,3	96,6	97,9	98,8	99,0
± до контролю	-	9,2	11,1	11,5	12,7	13,6	13,8

НІР₀₅

1,27

Додаток П.3

Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2017 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	84,3	90,1	93,5	94,9	98,3	98,5	98,8
Анна	83,7	89,6	94,0	94,4	97,8	98,0	98,9
Середнє	84,0	89,9	93,8	94,7	98,1	98,3	98,9
± до контролю	-	5,9	9,8	10,7	14,1	14,3	14,9
НІР ₀₅	0,91	-					

Додаток Р.1

Вміст цукрів у кореневій шийці ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2015 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	25,3	26,8	27,5	27,2	27,9	27,7	28,4
Анна	25,5	27,0	27,7	27,4	28,1	27,9	28,3
Середнє	25,4	26,9	27,6	27,3	28,0	27,8	28,4
± до контролю	-	1,5	2,2	1,9	2,6	2,4	3,0

НІР₀₅

0,64

Додаток Р.2

Вміст цукрів у кореневій шийці ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2016 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	25,8	27,4	28,0	27,9	28,6	28,6	29,0
Анна	26,0	27,7	28,3	28,1	28,7	29,0	29,2
Середнє	25,9	27,6	28,2	28,0	28,7	28,8	29,1
± до контролю	-	1,7	2,3	2,1	2,8	2,9	3,2

НІР₀₅ 0,66

Додаток Р.3

Вміст цукрів у кореневій шийці ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2017 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	26,5	27,6	28,5	28,9	29,6	29,8	30,1
Анна	27,0	27,9	28,8	29,2	29,9	30,0	29,9
Середнє	26,8	27,8	28,7	29,1	29,8	29,9	30,0
± до контролю	-	1,0	1,9	2,3	3,0	3,1	3,2

НІР₀₅ 0,89

Додаток С.1

Перезимівля сортів ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2016 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	84,8	86,9	88,2	87,6	89,9	89,5	90,0
Анна	85,3	87,6	88,9	88,0	90,6	90,0	90,3
Середнє	85,1	87,3	88,6	87,8	90,3	89,8	90,2
± до контролю	2,2	3,5	2,7	5,2	4,7	4,7	5,1

НІР₀₅

0,97

Додаток С.2

Перезимівля сортів ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2017 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	85,6	87,7	88,8	88,1	90,5	90,1	91,6
Анна	86,0	88,1	89,3	88,6	90,9	90,4	91,0
Середнє	85,8	87,9	89,1	88,4	90,7	90,2	91,3
± до контролю	-	2,1	3,3	2,6	4,9	4,4	5,5

НІР₀₅ 1,33

Додаток С.3

Перезимівля сортів ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2018 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	86,8	88,2	89,6	89,2	91,7	91,1	92,2
Анна	87,4	88,7	90,3	90,0	92,0	91,4	92,3
Середнє	87,1	88,5	90,0	89,6	91,9	91,3	92,3
± до контролю	-	1,4	2,9	2,5	4,8	4,2	5,2

НІР₀₅ 0,91

Додаток Т.1

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2016 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	2,68	2,81	2,93	2,98	3,19	3,26	3,31
Анна	2,79	2,94	3,08	3,16	3,23	3,39	3,37
Середнє	2,74	2,88	3,01	3,07	3,21	3,33	3,34
± до контролю	-	0,14	0,27	0,33	0,47	0,59	0,60
НІР ₀₅		0,04					

Додаток Т.2

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2017 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	3,20	3,30	3,36	3,33	3,45	3,41	3,76
Анна	3,27	3,35	3,43	3,45	3,51	3,47	3,82
Середнє	3,24	3,33	3,40	3,39	3,48	3,44	3,79
± до контролю	-	0,09	0,16	0,15	0,24	0,20	0,55
НІР ₀₅	0,02						

Додаток Т.3

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від застосування стимулятора росту й мікроелементів у передпосівній обробці насіння (2018 р.), %

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	3,44	3,51	3,67	3,62	3,74	3,85	3,96
Анна	3,42	3,50	3,62	3,58	3,77	3,76	3,83
Середнє	3,43	3,50	3,65	3,65	3,76	3,81	3,90
± до контролю	-	0,07	0,22	0,22	0,33	0,38	0,47

НІР₀₅ 0,05

Додаток Т.4

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого
залежно від передпосівної обробки препаратами (2016–2018 рр.), т/га

Обробка насіння	Сорт								Середнє по сортах	± до контролю
	Черемош				Анна					
	2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє		
Контроль (без обробки)	2,68	3,20	3,44	3,11	2,79	3,27	3,42	3,16	3,14	-
Круїзер (3,0 л/т)	2,81	3,30	3,51	3,21	2,94	3,35	3,50	3,26	3,24	0,10
Вимпел-К (500 г/т)	2,93	3,36	3,67	3,32	3,08	3,43	3,62	3,38	3,35	0,21
Оракул насіння (1,0 л/т)	2,98	3,33	3,62	3,31	3,16	3,45	3,58	3,40	3,36	0,22
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	3,19	3,45	3,74	3,46	3,23	3,51	3,77	3,50	3,48	0,34
Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	3,26	3,41	3,85	3,51	3,39	3,47	3,76	3,54	3,53	0,39
Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	3,38	3,52	3,96	3,62	3,40	3,54	3,83	3,59	3,60	0,46

НІР ₀₅	Сила впливу	НІР ₀₅
Фактор А (сорт)	0,21	0,06
В (препарати)	0,17	0,10
Взаємодія АВ	0,10	0,15
Залишок	0,52	

Додаток У.1

Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння
(2016 р.), г

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	3,51	3,59	3,68	3,71	3,78	3,80	4,13
Анна	3,70	3,78	3,87	3,90	3,97	4,00	4,19
Середнє	3,60	3,68	3,77	3,80	3,87	3,90	4,16
± до контролю	-	0,08	0,17	0,20	0,27	0,30	0,56
НІР ₀₅		0,09					

Додаток У.2

Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння
(2017 р.), г

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	4,19	4,33	4,40	4,36	4,52	4,47	4,59
Анна	4,29	4,39	4,50	4,47	4,60	4,55	4,62
Середнє	4,24	4,36	4,45	4,42	4,56	4,51	4,61
± до контролю	-	0,12	0,21	0,18	0,32	0,27	0,37
НІР ₀₅		0,07					

Додаток У.3

Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки насіння
(2018 р.), г

Сорт	Обробка насіння						
	контроль (без обробки)	Круїзер (3,0 л/т)	Вимпел-К (500 г/т)	Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел-К (500 г/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)	Круїзер (3,0 л/т) + Вимпел (500 г/т) + Оракул насіння (1,0 л/т)
Черемош	4,38	4,44	4,49	4,50	4,63	4,65	4,78
Анна	4,35	4,45	4,51	4,52	4,62	4,67	4,82
Середнє	4,37	4,45	4,50	4,51	4,63	4,66	4,80
± до контролю	-	0,08	0,13	0,14	0,26	0,29	0,43
НІР ₀₅		0,07					

Додаток Ф.1

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (2016 р.), т/га

Сорт	У фази:									
	4–6 листків					стеблуння		великого бутона		
	контроль (без внесення)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	3,09	3,18	3,21	3,20	3,43	3,61	3,82	3,96	4,16	4,28
Анна	3,23	3,30	3,42	3,37	3,49	3,65	3,84	4,01	4,10	4,22
середнє	3,16	3,24	3,32	3,29	3,46	3,63	3,83	3,99	4,13	4,25
± до контролю	-	0,08	0,16	0,13	0,30	0,47	0,67	0,83	0,97	1,09

НІР₀₅

0,08

Додаток Ф.2

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (2017 р.), т/га

Сорт	У фази:									
	4–6 листків					стеблова- ння		великого бутона		
	Контроль (без внесення)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	3,51	3,66	3,72	3,64	3,95	4,06	4,34	4,58	4,67	4,72
Анна	3,45	3,54	3,66	3,70	3,85	3,92	4,10	4,32	4,49	4,63
середнє	3,48	3,60	3,69	3,67	3,90	3,99	4,22	4,45	4,58	4,67
± до контролю	-	0,12	0,21	0,19	0,42	0,51	0,74	0,97	1,10	1,19

НІР₀₅

0,09

Додаток Ф.3

Урожайність насіння сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (2018 р.), т/га

Сорт	У фази:									
	4–6 листків					стеблова- ння		великого бутона		
	Контроль (без внесення)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	3,87	4,00	4,00	4,09	4,16	4,25	4,32	4,45	4,53	4,61
Анна	3,85	3,98	4,01	4,08	4,19	4,28	4,30	4,43	4,58	4,62
середнє	3,86	3,99	4,08	4,09	4,18	4,27	4,31	4,44	4,56	4,62
± до контролю	-	0,13	0,20	0,23	0,32	0,41	0,45	0,58	0,70	0,76

НІР₀₅

0,03

Додаток Ф.4

Урожайність насіння (т/га) сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікродобрив (2016–2018 рр.)

У фазу:			Урожайність насіння, т/га					
осіннє 4-6 листків	весняне:		рік			серед- нє	± до конт- ролю	
	стеблю- вання	великого бутона	2016	2017	2018			
Без підживлення (контроль)	-	-	3,16	3,48	3,86	3,50	-	
Вимпел (500г/га)		-	3,24	3,60	3,99	3,61	0,11	
Оракул хелат бору (1,5 л/га)		-	3,32	3,69	4,08	3,69	0,19	
Оракул сірка актив (2,0 л/га)		-	3,29	3,67	4,09	3,68	0,18	
Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)		-	-	3,46	3,90	4,18	3,85	0,35
Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел	500 г/га	-	3,63	3,99	4,28	3,97	0,47
		1000 г/га	-	3,83	4,22	4,31	4,12	0,62
	-	Оракул хелат бору (1,5 л/га)		3,99	4,45	4,44	4,29	0,79
		Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)		4,13	4,58	4,56	4,42	0,92
		Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)		4,25	4,67	4,62	4,51	1,01

НІР₀₅

0,08

0,09

0,03

Додаток Х

Енергія проростання зібраного насіння сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (2016–2018 рр.),

%

Сорт	У фазу:									
	4–6 листків					стеблунан- ня		великого бутона		
	контроль (без застосування)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	79	81	82	82	83	84	85	86	87	87
Анна	80	82	82	82	83	84	85	86	87	87
Середнє	80	82	82	82	83	84	85	86	87	87
± до контролю	-	2	2	2	3	4	5	6	7	7

НІР₀₅ 0,50

Додаток Ц

Лабораторна схожість зібраного насіння сортів ріпаку озимого залежно від позакореневого застосування регулятора росту й мікроелементів (2016–2018 рр.),

%

Сорт	У фазу:									
	4–6 листків					стеблунан- ня		великого бутона		
	контроль (без застосування)	Вимпел (500 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га) + Оракул сірка актив (2,0 л/га)	Вимпел (500 г/га)	Вимпел (1000 г/га)	Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (500 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)	Вимпел (1000 г/га) + Оракул хелат бору (1,5 л/га)
Черемош	91	93	92	93	94	94	94	95	96	97
Анна	92	92	93	94	94	93	96	94	96	98
Середнє	92	93	93	93	94	94	95	95	96	98
± до контролю	-	1	1	1	2	2	3	3	4	6

НІР₀₅

1,05

Додаток Ш

АКТ

впровадження науково-технічного досягнення (НТД) як результат закінченої науково-дослідницької чи дослідно-конструкторської роботи (НДР чи ДКР)

1. Назва НДР, що впроваджується: Оптимізація елементів сортової технології вирощування ріпаку озимого на насіння з включенням строків, способів сівби, норм висіву насіння та рівня живлення рослин в умовах Західному Лісостепу України.

2. Якою науково-дослідною установою (вищим навчальним закладом) одержано НТД, що впроваджуються і його автори: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Распутенко А.О.

3. Коли і ким прийнято рішення про впровадження НТД: Вченою радою ІСГ Карпатського регіону НААН, протокол № 9, 2017 р.

4. Де проводили впровадження (назва і адреса господарства, дослідного, науково-дослідного господарства): Державне підприємство "Дослідне господарство "Радехівське" Радехівського р-н Львівської обл.

5. Рік і обсяг впровадження (план, фактично): у 2018 р., план – 40 га, фактично – 40 га.

6. Отримано фактичний економічний ефект від впровадження (на одиницю/га, голову, машину і т.п.) і весь обсяг впровадження: у 2018 р. на 1 га – 5,5 тис. грн; на 40 га – 220,0 тис. грн.


7. Відповідальні за впровадження (П.І.П., посада)

а) від наукової установи: здобувач Распутенко А.О.

б) від господарства: головний агроном Станько Б.І.

Акт складено 15 жовтня 2018 р.

Директор
Державне підприємство
"Дослідне господарство
"Радехівське"

 В.Б. Пекельний

Головний агроном господарства
 Б.І. Станько

Директор
Інститут сільського
господарства Карпатського
регіону НААН

 Т.М. Седіло

Здобувач

 А.О. Распутенко

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Волощук О. П., **Распутенко А. О.** Особливості осіннього розвитку рослин ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. Львів-Оброшино, 2018. Вип. 63. С. 38–48 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 50 %).

2. Волощук О. П., Случак О. М., **Распутенко А. О.** Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. Львів-Оброшино, 2018. Вип. 64. С. 44–55 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 40 %).

Статті у закордонних фахових виданнях:

3. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., **Распутенко А. А.** Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов у технологии выращивания рапса озимого в западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журнал. Горки, 2017. № 2. С. 83–86 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

4. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., **Распутенко А. А.** Использование физиологически активных препаратов у предпосевной обработке семян рапса озимого в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журнал. Тюмень, 2017. № 1 (36). С. 17–23 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

5. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Роп Р. Ю., Корецкая М. И., **Распутенко А. А.** Предпосевная обработка семян, как способ повышения посевных качеств рапса озимого в условиях Западной Лесостепи Украины.

Вестник Новосибирский государственный аграрный университет : науч. журнал. Новосибирск, 2017. №1 (42). С. 24–29 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 25 %).

6. Волощук А. П., Волощук И. С., Случак О. М., Корецкая М. И., **Распутенко А. А.** Влияние предпосевной обработки семян на перезимовку рапса озимого в условиях западной лесостепи Украины. *Земледелие и защита растений* : науч.-практ. журнал. Сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Минск, 2017. № 6 (115). С. 35–38 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 35 %).

7. Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Случак О. М., Герешко Г. С., **Распутенко А. А.** Влияние погодных факторов на полевую всхожесть семян рапса озимого зависимости от сроков, способов посева и норм высева в условиях Лесостепи Западной Украины. *Мичуринский агрономический вестник* : научно-теоретический и прикладной журнал. Мичуринск, 2018. № 1. С. 9–15 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, частка участі – 30 %).

Тези доповідей на конференціях:

8. **Распутенко А. О.** Урожайність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Львів-, с. Оброшино 16 листоп. 2016 р.). Львів-Оброшино : [Б. в.], 2016. С. 49–50.

9. **Распутенко А. О.** Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби й норм висіву насіння. *Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України* : Всеукраїнська наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (м. Дніпропетровськ 25–26 травня 2016 р.). Дніпропетровськ, 2016. С. 75–76.

10. **Распутенко А. О.** Посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби й норм висіву насіння. *Сучасні напрями селекції,*

технології вирощування та переробки олійних культур : тези міжнар. наук. інтернет-конф. (м. Запоріжжя 16 листопада 2017 р.). Запоріжжя, 2017. С. 138–139.

11. **Распутенко А. О.** Перезимівля рослин сортів ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Житомир, 7–8 червня 2018 р.). Житомир : Рута, 2018. С. 139–143.

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації:

12. Волощук І. С., Роп Р. Ю., Случак О. М., **Распутенко А. О.** Технологія вирощування ріпаку озимого на насіння. *Наукові розробки науково-інноваційного центру Карпатського регіону НААН. Науково-інноваційний центр Карпатського регіону*. Львів : СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 27–28 (авторство 50 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

Рекомендації:

13. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Яцух К. І., Случак О. М., Герешко Г. С., Пристацька О. Н., **Распутенко А. О.** Технологія вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Лісостепу Західного. *Методичні рекомендації*. Оброшине : [Б. в.]. 2018. 30 с. (авторство 25 %, отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання рекомендацій).

Монографії:

14. Волощук І. С., Волощук О. П., Роп Р. Ю., Глива В. В., Случак О. М., Пристацька О. Н., **Распутенко А. О.** Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України. Львів : Сполом, 2017. 212 с. (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання монографії, частка участі – 25 %).