



УДК 635.652:631.562:631.53.01:631.559
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.10.2024.15>

ВПЛИВ ЗАХОДІВ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ ТА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ

І. І. Рожко¹, М. І. Кулик², А. П. Ракшеєв³

Дослідження, пов'язані з післязбиральною доробкою та передпосівною підготовкою насіння, є важливими задля забезпечення оптимальних умов росту і розвитку, формування якісного врожаю та насінневого матеріалу квасолі овочевої.

Основною метою статті є вивчення впливу заходів післязбиральної доробки та передпосівної підготовки на посівні якості насіння та врожайність квасолі овочевої сорту Ольга.

У дослідженнях використовувалися методики агрономічних досліджень, затверджені наукові рекомендації для проведення польових і лабораторних експериментів, а також методи математичної обробки отриманих даних.

Результати показали, що найкращі показники посівної придатності квасолі спостерігалися у варіантах сівби крупного насіння: енергія проростання становила 91,5%, лабораторна схожість – 95,1%. У середнього насіння ці показники були нижчими, а у мілкового – найгіршими.

Встановлено, що енергія проростання насіння квасолі порівняно з контролем (89,7%) знижувалася у насіння з макротравами – на 3,7%, з середнім ступенем травм – на 2,7%, з мікротравами – на 2,3% (на рівні контролю). Лабораторна схожість насіння порівняно з контролем (91,5%) знижувалася: для насіння з макротравами – на 3,6%, з середнім ступенем травм – на 3,0%, з мікротравами – на 2,1% (на рівні контролю).

Визначено, що застосовуючи допосівну обробку насіння квасолі сорту Ольга препаратом «Ризоактив Бобові» можливо підвищити польову схожість насіння (до 87,2%) та виживаність рослин квасолі (до 84,7%).

¹ доктор філософії,
доцент кафедри селекції, насінництва і генетики
(Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава)
e-mail: ilona.rozhko1@ukr.net
ORCID: 0000-0002-0646-4004

² доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри селекції, насінництва і генетики
(Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава)
e-mail: kulykmaksym@ukr.net
ORCID: 0000-0003-0394-5846

³ здобувач вищої освіти
(Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава)
e-mail: andrii.raksheiev@st.pdau.edu.ua
ORCID: 0009-0005-0606-910X

У середньому за роки проведення експерименту на рівні контролю (1,39 т/га) врожайність насіння квасолі овочевої сорту Ольга формується за сівби насінням з обробкою препаратом «Ризоактив Бобові» (2 л/т) насіння з мікротравмами (1,36 т/га), а вихід кондиційного насіння становитиме 84,5%.

Таким чином, дослідження підтверджують важливість відбору насіння за крупністю (у процесі післязбиральної доробки) та доцільність застосування інокулянтів для досягнення високих показників врожайності та якості насіння квасолі, що має практичне значення для агрономів та фермерів.

Ключові слова: квасоля овочева, сорт, післязбиральна доробка, передпосівна підготовка, посівні якості, травмування, інокуляція, врожайність, насіння.

INFLUENCE OF POST-HARVEST TREATMENT AND PRE-SOWING SEED PREPARATION ON SOWING QUALITY AND YIELD OF VEGETABLE BEANS

I. I. Rozhko, M. I. Kulyk, A. P. Raksheev

Studies related to post-harvest processing and pre-sowing seed preparation are important to ensure optimal conditions for the growth, development, and formation of a quality crop and seed material of vegetable beans.

The main goal of the article is to study the impact of post-harvest processing and pre-sowing preparation on seed quality and yield of beans of the Olga vegetable variety.

The research used methods of agronomic research, approved scientific recommendations for conducting field and laboratory experiments, as well as methods of mathematical processing of the obtained data.

The results showed that the best indicators of bean sowing suitability were observed in the options for sowing large seeds: germination energy was 91.5%, laboratory germination was 95.1%. These indicators were lower in the medium seed, and the worst in the shallow seed.

It was established that the germination energy of bean seeds compared to the control (89.7%) decreased in seeds with macro injuries – by 3.7%, with medium injuries - by 2.7%, with microinjuries – by 2.3% (at the level of control). The laboratory germination of seeds compared to the control (91.5%) decreased: for seeds with macrotraumas – by 3.6%, with an average degree of trauma – by 3.0%, with microtraumas – by 2.1% (at the control level).

It was determined that by applying the pre-sowing treatment of beans of the Olga variety with the preparation «Rizoactive Beans» it is possible to increase the field germination of seeds (up to 87.2%) and the survival of bean plants (up to 84.7%).

On average, over the years of the experiment at the control level (1.39 t/ha), the yield of bean seeds of the Olga vegetable variety is formed by sowing seeds treated with the drug «Rizoactive Beans» (2 l/t) and seeds with microtraumas (1.36 t/ha), and the yield of conditioned seeds will be 84.5%

The research thus confirms the importance of seed sizing (in the post-harvest process) and the feasibility of using inoculants to achieve high yields and quality of bean seed, which is of practical importance to agronomists and farmers.

Key words: vegetable beans, variety, post-harvest processing, pre-sowing preparation, sowing qualities, injury, inoculation, yield, seeds.

Вступ

Високі врожаї квасолі овочевої формуються під дією багатьох чинників, одним з яких використання якісного насінневого матеріалу. Для сівби важливо вибрати добре розвинене, здорове, зріле та рівномірне за розміром насіння. Саме тому виробники повинні придбати насіння в сертифікованих насінневих компаніях або використовувати якісне деклароване насіння (Петриченко та ін., 2005; Полянська та ін., 2008; Гайдай, 2017; Чернолата та ін., 2022).

Сьогодні в Україні вирощується безліч сортів квасолі з різними характеристиками, адаптованими до різних умов (Державний реєстр сортів рослин, дата звернення

23.10.2024). Зазвичай вибір сорту залежить від вимог ринку, що включає уподобання покупців, такі як колір, розмір насінини, харчову цінність та спосіб використання. Однак більш вимогливі споживачі виокремлюють також критерії, які пов'язані з адаптивністю і потенціалом врожайності, оскільки квасоля вирощується в різноманітних системах землеробства та умовах навколишнього середовища. Крім цього, стійкість до шкідників і хвороб є критично важливою, адже широкий спектр шкідників і хвороб може пошкоджувати рослини на різних етапах їх росту й розвитку (Позняк, 2014). Проте тривалість вегетаційного періоду сортів також є важливим критерієм, особливо

в умовах непередбачуваних змін кількості та розподілу опадів. Тому аграрії повинні висівати ранньостиглі та посухостійкі сорти квасолі, які є стійкими до мінливих умов навколишнього середовища (Мазур, 2012; Горова та ін., 2014; Чинчик та ін., 2021).

Загальновідомо, що основними ознаками якості насіння квасолі є однорідність, висока схожість (більше 85%), вологість до 13%, чистота (98%) та відсутність пошкоджень та засміченості (ДСТУ 2240–93; ДСТУ 4794:2007; ДСТУ ЕЭК ООН FFV-06:2007; Ушкаренко та ін., 2017). Від цих показників залежить не лише якість сівби, а й подальший ріст та розвиток рослин.

Передпосівна обробка насіння є критично важливим етапом у вирощуванні овочевих культур, в тому числі і для квасолі овочевої. Правильно проведена обробка допомагає забезпечити високу схожість, стійкість рослин до біотичних чинників рослин і підвищення загальної продуктивності. Вона включає кілька ключових етапів, кожен з яких має своє значення (Руденко і Кунденко, 2020; Шовкова і Коротич, 2021).

На першому етапі важливо ретельно очистити насіння квасолі на предмет домішок: смітних і насінних, а також видалити хворі або пошкоджені насінини. Цей процес може включати механічні методи, такі як просіювання або сортування. Основні переваги очищення насіння полягають у зменшенні ризику поширення хвороб та забезпечення рівномірності сівби та якості посівного матеріалу. Проте цей етап потребує додаткових зусиль і часу, що може бути проблематичним для великих господарств (Голодна та ін., 2014; Труш та ін., 2018; Цибрій-Сівак і Бахмат, 2021).

Наступним етапом є протруювання насіння, яке здійснюється шляхом обробки спеціальними препаратами, такими як фунгіциди та інсектициди. Це важливий захід, оскільки він допомагає захистити насіння від хвороб і шкідників, зокрема від грибкових інфекцій. Переваги протруювання включають підвищення виживаності насіння та зменшення ризику ураження хворобами на ранніх стадіях росту рослин. Однак варто враховувати, що цей процес супроводжується додатковими витратами на закупівлю препаратів та може мати негативний вплив на навколишнє середовище, якщо не дотримуватись рекомендацій (Тимошенко і Вечера, 2010).

Інокуляція – це процес внесення спеціальних бактерій у ґрунт або безпосередньо

на насіння, що сприяє покращенню його проростанню. При інокуляції квасолі овочевої важливо правильно вибрати насінневі матеріал, стійкий до хвороб і адаптований до умов вирощування. Обробка насіння спеціальною бактеріальною суспензією *Rhizobium* може здійснюватися вручну або за допомогою спеціальних обробних машин. Для цього насіння слід зволожити водою або спеціальним розчином (наприклад, з цукром), щоб бактерії краще прилипали. Після обробки насіння потрібно підсушити до сипкого стану (Шувар та ін., 2014; Крутило і Данилюк, 2008).

При обробці насіння квасолі суспензією *Rhizobium* можна використовувати кілька методів: обробка у сухому вигляді, водна обробка та змішування з добривами. За умови обробки у сухому вигляді насіння змішують із сухими гранулами бактерій. Цей метод є простим, але менш ефективним, оскільки бактерії можуть не активуватися. У випадку водної обробки насіння спочатку зволожують, а потім обробляють бактеріальною суспензією, що сприяє кращому прилипанню бактерій до насінини. Нанесення спеціальної бактеріальної суспензії за рахунок добрив, які містять *Rhizobium*, підвищує шанси на успішне колонізування на кореневій системі рослин (Крутило і Данилюк, 2008).

Застосування якісних інокулянтів з високим вмістом азотфіксуючих бактерій для обробки насіння бобових культур сьогодні є необхідністю, оскільки дає змогу повною мірою реалізувати генетичний потенціал сучасних сортів, забезпечуючи найвищі врожаї за найкращої окупності затрат на вирощування. Застосування інокулянтів, що містять сучасні високоєфективні штами *Rhizobium*, гарантує, що кожна насінинка має достатню кількість активних бактерій. Однак, при цьому важливо враховувати специфічність бактерій до певних видів квасолі та необхідність дотримання оптимальних умов для їх розвитку (температура, вологість).

У результаті, інокуляція насіння квасолі овочевої сприяє утворенню корневих бульбобочок, які фіксують азот з повітря та забезпечують його рослинам. Це також покращує родючість ґрунту та можливість використання післядії накопиченого азоту в ґрунті наступним культурам у сівозміні.

Таким чином, комплексна передпосівна обробка насіння є запорукою високих показників урожайності та якості продук-

ції квасолі, а правильний підхід до кожного з етапів дозволяє не лише підвищити схожість насіння, а й забезпечити ріст і розвиток рослин близький до оптимального протягом усього вегетаційного періоду. Саме вивченню цих питань і присвячена дана публікація.

Мета дослідження – встановити вплив заходів післязбиральної доробки та передпосівної підготовки насіння на посівні якості насіннєвого матеріалу та врожайність квасолі овочевої.

Матеріал і методи

Польові дослідження були проведені на дослідній ділянці навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології «Вивчення енергетичних та польових культур» на базі Полтавського державного аграрного університету. Квасолі вирощували в умовах міні-сівозміни, де попередником була озима пшениця. Дослідна ділянка мала рівномірну площинну проекцію та була без нахилу.

Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки мали наступні показники (табл. 1).

Таблиця 1
Агрохімічні показники ґрунту

Показник	Значення
Вміст гумусу	4,82 %
Лужногідролізований азот	154,0 мг/кг ґрунту
Фосфор	1095,0 мг/кг ґрунту
Калій	675,0 мг/кг ґрунту
Кальцій	12,9 мг-екв/100 г ґрунту
Магній	1,75 мг-екв/100 г ґрунту
pH сольове	6,47

Програма досліджень передбачала проведення однофакторного дослід з вивчення заходів післязбиральної доробки, передпосівної підготовки насіння та врожайність квасолі овочевої сорту Ольга. Для цього було проведено польовий та лабораторні дослід, що здійснено відповідно рекомендацій дослідної справи в агрономії (Тимошенко та ін., 2004; Рожков та ін., 2016). Лабораторний здійснено відповідно до ДСТУ 2240 – 93; ДСТУ 4138-2002; ДСТУ 7160:2020; ДСТУ 8779:2018.

Лабораторні дослід передбачали:

– визначення впливу крупності насіння (за масою 1000 насінин – надалі МТН) на посівні якості квасолі: вар. 1 – суміш насіння, МТН 200,0 г (контроль), вар. 2 – крупне

насіння (МТН > 200,0 г), вар. 3 – середнє насіння (МТН = 150,0 г), вар. 4 – дрібне насіння (МТН < 150,0 г).

– визначення впливу ступеня травмування насіння на посівні якості квасолі: вар. 1 – не травмоване насіння (контроль), вар. 2 – макротравми в насінні, вар. 3 – насіння з середнім ступенем травмування, вар. 4 – мікротравми в насінні.

Польові дослідження поєднували:

– встановлення впливу заходів післязбиральної доробки насіння на врожайність квасолі овочевої сорту Ольга: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насінні (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар. 4 – оброблене насіння з макротравмами;

– визначення впливу інокуляції на польову схожість насіння ступеня виживаності рослин квасолі овочевої сорту Ольга за варіантами дослід: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насінні (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар. 4 – оброблене насіння з макротравмами.

Агротехніка вирощування квасолі овочевої рекомендована для зони вирощування, окрім чинників що були поставлені на вивчення.

Поділ насіння квасолі овочевої сорту Ольга за крупністю здійснювали шляхом відбору його за масою 1000 насінин на фракції. При визначенні ступеня травмуваності насіння його поділяли на: нетравмоване, сильнотравмоване, середньотравмоване, слаботравмоване.

Облік врожайності здійснювали подільно, з обмолотом й очищенням насіння.

Під час визначення показників посівної придатності використовували чотирикратну повторність закладки насіння на пророщування у ростильні згідно відповідних методик (ДСТУ 2240–93).

Польовий дослід має чотирикратну повторність, варіанти закладені систематичним методом (табл. 2).

Під час вивчення впливу застосування допосівної обробки насіння препарату квасолі овочевої сорту Ольга нами застосовано інокулянт «Ризоактив Бобові» (Виробництво ..., 2024; Інокулянти ..., 2024). Даний інокулянт зареєстрований в Україні, містить ефективні штами мікроорганізмів – симбіотів азотфіксуючих бактерій. Норма витрати «Ризоактив Бобові» становить 2 л/т.

Статистичний обрахунок цифрових даних з дослідів здійснювали відповідно рекомендацій (Ермантраут та ін., 2007).

Таблиця 2

Схема експерименту

Вар. 1	Вар. 2	Вар. 3	Вар. 4
Вар. 2	Вар. 3	Вар. 4	Вар. 1
Вар. 3	Вар. 4	Вар. 1	Вар. 2
Вар. 4	Вар. 1	Вар. 2	Вар. 3
1 повторення	2 повторення	3 повторення	4 повторення

Примітка:

вар. 1 – не оброблене насіння (контроль);
вар. 2 – мікротравми в насінні (не оброблене);
вар. 3 – оброблене насіння з макротравмами;
вар. 4 – оброблене насіння з мікротравмами.

Результати та їх обговорення

Вплив крупності насіннєвого матеріалу на посівні якості квасолі

Під час вивчення впливу крупності насіння квасолі овочевої сорту Ольга на його посівні якості встановлено значне варіювання даних показників. Енергія проростання насіння варіювала за варіантами досліду – 89,5 від до 91,9%, а лабораторна схожість – від 90,8 до 95,6% (табл. 3, рис. 1).

В умовах 2023 року енергія проростання насіння квасолі овочевої сорту Ольга залежно від крупності варіювала за варіантами досліду – від 90,1 до 91,9%, а лабораторна схожість – від 91,7 до 95,6%. Найбільші показники були на варіантах крупного насіння культури. При цьому показник енергії проростання зріс до контролю (+1,6%) та лабораторна схожість (2,9+%). На варіантах середнього насіння,

показники мали істотне зниження порівняно з крупним та були вище ніж на контролі. Енергія проростання та лабораторна схожість дрібного насіння мали тотожні показники з контрольними варіантами.

У 2024 році, порівняно з 2023 роком – спостерігалось зниження посівної придатності насіння квасолі овочевої сорту Ольга на усіх варіантах досліду. Мінливість енергії проростання була в межах – від 89,5 до 91,0%, а лабораторна схожість насіння – від 90,8 до 94,5%. Найліпші показники посівної придатності насіння відмічено на варіантах крупного насіння: енергія проростання (+1,3% до контролю) та лабораторна схожість (+3,0%), суттєво менші дані показники були у середнього за крупністю насіння, а найгірші – на варіантах мілкового насіння.

Таким чином, нами підтверджено гіпотезу про те, що крупність насіння має вплив

Таблиця 3

Вплив крупності насіння на посівні якості квасолі овочевої сорту Ольга, 2023–2024 рр.

Варіанти*	Енергія проростання	+ / – до контролю	Лабораторна схожість	+ / – до контролю
2023 рік				
вар. 1	90,3	–	92,7	–
вар. 2	91,9	1,6	95,6	2,9
вар. 3	91,0	0,7	93,8	1,1
вар. 4	90,1	-0,2	91,4	-1,3
середнє	90,8		93,4	
НІР ₀₅	0,4	–	0,5	–
2024 рік				
вар. 1	89,7	–	91,5	–
вар. 2	91,0	1,3	94,5	3,0
вар. 3	90,1	0,4	93,7	2,2
вар. 4	89,5	-0,2	90,8	-0,7
середнє	90,1		92,6	
НІР ₀₅	0,3	–	0,7	–

Примітка: вар. 1 – суміш насіння (контроль), вар. 2 – крупне насіння, вар. 3 – середнє насіння, вар. 4 – дрібне насіння.

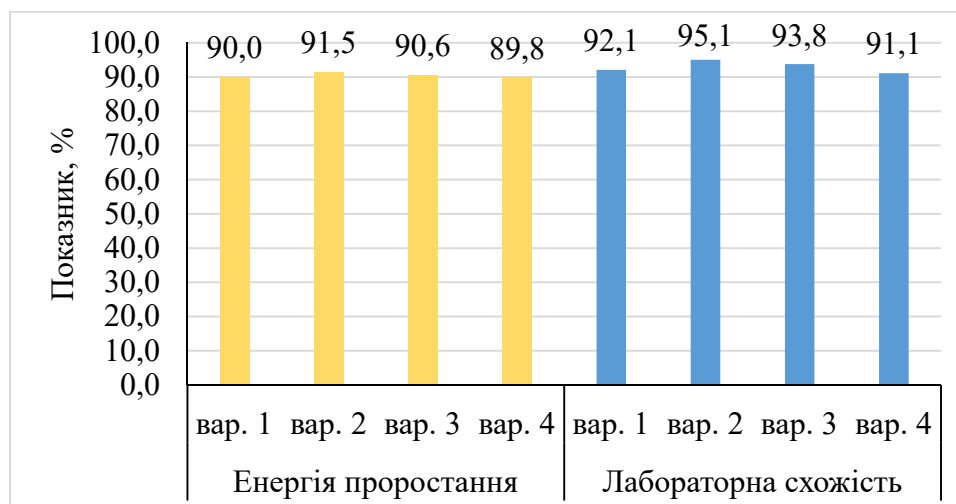


Рис. 1. Вплив крупності насіння на посівні якості квасолі овочевої сорту Ольга, середнє за 2023–2024 р.

Примітка: вар. 1 – суміш насіння (контроль), вар. 2 – крупне насіння, вар. 3 – середнє насіння, вар. 4 – дрібне насіння.

на посівні якості його. У крупного насіння квасолі овочевої сорту Ольга відмічено суттєве зростання енергії проростання (91,5%) та лабораторної схожості насіння (95,1%).

Вплив ступеня травмування насінневого матеріалу на посівні якості квасолі овочевої

За вивчення ступеня травмування на посівні якості насіння нами його розділено на чотири фракції за крупністю: вар. 1 – не травмоване насіння (контроль), вар. 2 – макротравми в насінні, вар. 3 –

насіння з середнім ступенем травмування, вар. 4 – мікротравми в насіння (табл. 4, рис. 2).

Насіння квасолі овочевої сорту Ольга, що травмоване – в тій чи іншій мірі однозначно погіршує свої посівні якості. В умовах 2023 року енергія проростання насіння порівняно з контролем (90,3%) знижувалася: з макротравмами – на 3,9%, з середнім ступенем травм – на 2,8%, з мікротравмами – на 1,9%. Аналогічна тенденція від-

Таблиця 4

Вплив ступеня травмування насіння на посівні якості квасолі овочевої сорту Ольга, 2023–2024 рр.

Варіанти*	Енергія проростання	+ / – до контролю	Лабораторна схожість	+ / – до контролю
2023 р.				
вар. 1	90,3	–	91,7	–
вар. 2	86,4	-3,9	88,5	-3,2
вар. 3	87,5	-2,8	89,1	-2,6
вар. 4	88,4	-1,9	90,5	-1,2
середнє	88,2		90,0	
НІР ₀₅	1,1	–	0,7	–
2024 р.				
вар. 1	89,7	–	91,5	–
вар. 2	86,0	-3,7	87,9	-3,6
вар. 3	87,0	-2,7	88,5	-3,0
вар. 4	87,4	-2,3	89,4	-2,1
середнє	87,5		89,3	
НІР ₀₅	1,4	–	1,5	–

Примітка: вар. 1 – не травмоване насіння (контроль), вар. 2 – макротравми в насінні, вар. 3 – насіння з середнім ступенем травмування, вар. 4 – мікротравми в насінні.

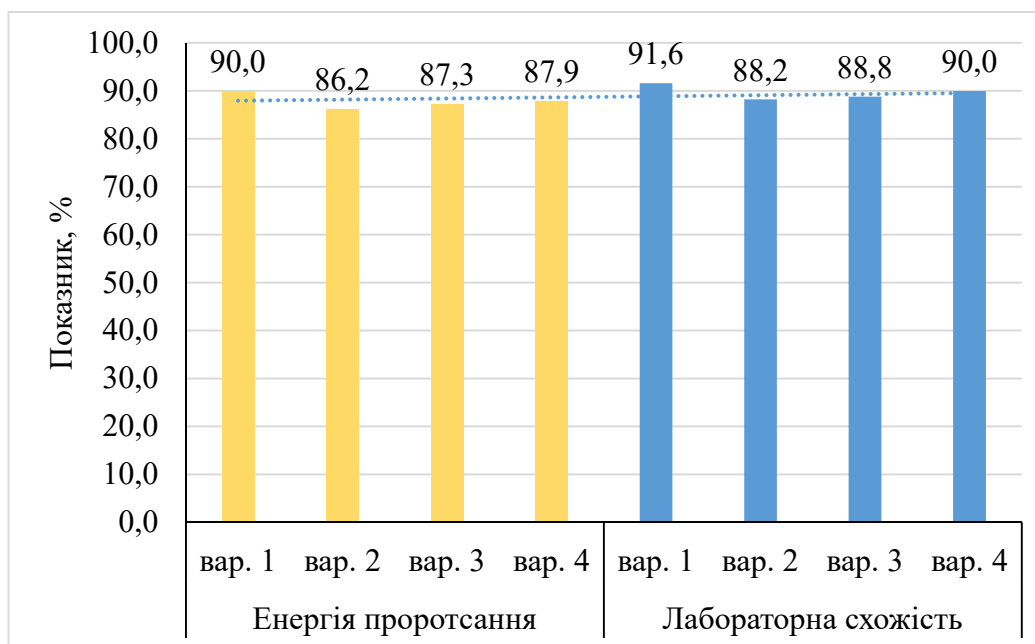


Рис. 2. Вплив ступеня травмування насіння на посівні якості квасолі овочевої сорту Ольга, середнє за 2023–2024 рр.

Примітка: вар. 1 – не травмоване насіння (контроль), вар. 2 – макротравми в насінні, вар. 3 – насіння з середнім ступенем травмування, вар. 4 – мікротравми в насіння.

мічена з лабораторною схожістю насіння. Порівняно з контролем (91,7%) цей показник знижувався: для насіння з макротравмами – на 3,2%, з середнім ступенем травм – на 2,6%, з мікротравмами – на 1,2%.

Для умов 2024 року також відмічене зниження даних показників за ступенем травмування насіння квасолі овочевої сорту Ольга. При цьому визначено, що енергія проростання насіння порівняно з контролем (89,7%) знижувалася: з макротравмами – на 3,7%, з середнім ступенем травм – на 2,7%, з мікротравмами – на 2,3%. Лабораторна схожість насіння порівняно з контролем (91,5%) знижувалася: для насіння з макротравмами – на 3,6%, з середнім ступенем травм – на 3,0%, з мікротравмами – на 2,1%.

Отже, ступінь травмування насіння квасолі має значний вплив на лабораторну схожість насіння.

Вплив інокуляції на польову схожість насіння та виживаність рослин квасолі

Показники польової схожості насіння та виживаність рослин квасолі овочевої сорту Ольга різнилися за варіантами дослідження та роками проведення експерименту (табл. 5, рис. 3).

Застосування інокуляції насіння на його польову схожість та виживаність рослин

квасолі овочевої сорту Ольга однозначно мало вплив на ці показники. В умовах 2023 року на рівні контролю (90,2%) отримали польову схожість насіння на варіантах обробки насіння з мікротравмами (89,6%) за $НІР_{05}$ 0,6. В умовах 2024 року – однакову з контролем (89,5%) отримали польову схожість насіння на варіантах обробки насіння з мікротравмами (88,9%) за $НІР_{05}$ 0,9. На інших варіантах спостерігали суттєве зниження даного показника, що було характерно для обох років дослідження.

Ступінь виживаності рослин квасолі овочевої сорту Ольга у 2023 році варіював – від 84,0 до 85,0%, а у 2024 році – від 83,1 до 84,4%, з найбільшим значенням на варіантах контролю та сівби насіння з мікротравмами за умови його обробки препаратом «Ризоактив Бобові».

Таким чином, експериментом встановлено, що застосування у допосівну підготовку насіння препарату «Ризоактив Бобові» суттєво підвищує польову схожість насіння та виживаність рослин квасолі овочевої сорту Ольга.

Вплив заходів післязбиральної доробки насіння на врожайність квасолі

За визначення продуктивності квасолі овочевої сорту Ольга встановлено варіювання врожайності насіння та його

Таблиця 5

Вплив інокуляції на польову схожість насіння та виживаність рослин квасолі овочевої сорту Ольга, 2023–2024 рр.

Варіанти*	Польова схожість, %	+ / – до контролю	Вживаність рослин, %	+ / – до контролю
2023 р.				
вар. 1	90,2	–	85,0	–
вар. 2	85,4	-4,8	84,3	-0,7
вар. 3	86,1	-4,1	84,0	-1,0
вар. 4	89,6	-0,6	84,8	-0,2
середнє	87,8		84,5	
НІР ₀₅	0,6	–	0,4	–
2024 р.				
вар. 1	89,5	–	84,4	–
вар. 2	84,9	-4,6	83,2	-1,2
вар. 3	85,7	-3,8	83,1	-1,3
вар. 4	88,9	-0,6	84,1	-0,3
середнє	87,3		83,7	
НІР ₀₅	0,9	–	0,6	–

Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з макротравмами, вар. 4 – оброблене насіння з мікротравмами.

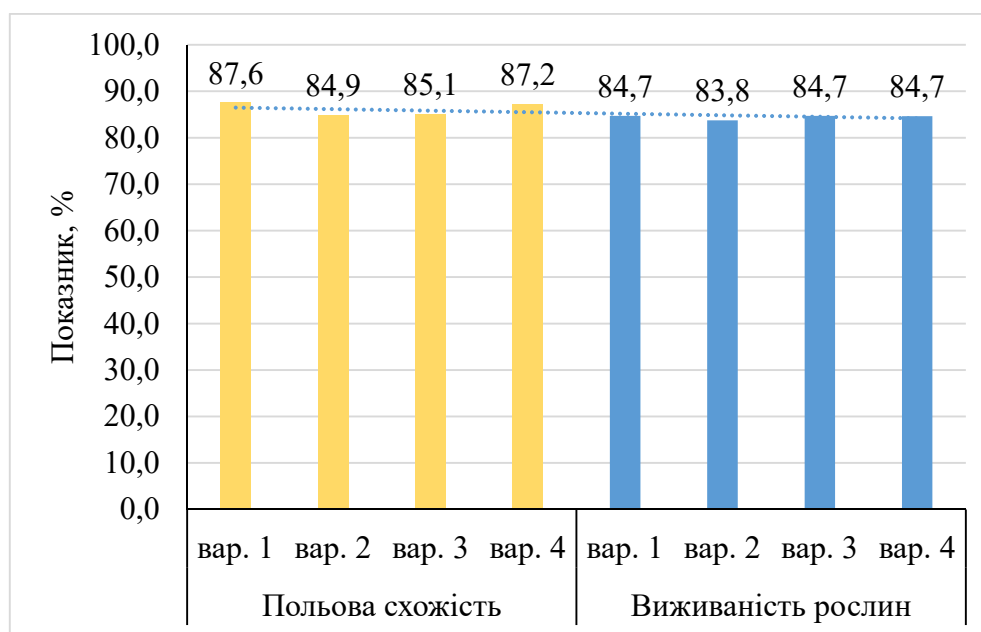


Рис. 3. Вплив інокуляції польову схожість насіння та виживаність рослин квасолі овочевої сорту Ольга, середнє за 2023–2024 рр.

Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар. 4 – оброблене насіння з макротравмами.

виходу за варіантами досліду при застосуванні препарату, яким обробляли насіння з різним ступенем травмування (табл. 6, 7, рис. 4, 5).

Варіювання врожайності квасолі овочевої сорту Ольга для умов 2023 року було – від 1,31 до 1,47 т/га, а виживаність рослин – від

84,3 до 85,1%. При цьому на рівні контрольних варіантів досліду (1,45 т/га) врожайність формувалася на варіантах обробки препаратом «Ризоактив Бобові» насіння з мікротравмами (1,47 т/га) за НІР₀₅ 0,03. Сівба необробленого насінням з мікротравмами та обробленого з макротравмами не

Таблиця 6

Вплив інокуляції на врожайність та вихід насіння квасолі овочевої сорту Ольга, 2023 р.

Варіанти*	Загальна врожайність, т/га	+ / - до контролю	Вихід насіння, %	+ / - до контролю
вар. 1	1,45	-	85,1	-
вар. 2	1,31	-0,14	84,3	-0,8
вар. 3	1,36	-0,09	84,4	-0,7
вар. 4	1,47	+0,02	85,0	-0,01
середнє	1,40		84,7	
НІР ₀₅	0,03	-	0,05	-

Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насінні (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з макротравмами, вар. 4 – оброблене насіння з мікротравмами.

Таблиця 7

Вплив інокуляції на врожайність та вихід насіння квасолі овочевої сорту Ольга, 2024 р.

Варіанти*	Загальна врожайність, т/га	+ / - до контролю	Вихід насіння, %	+ / - до контролю
вар. 1	1,32	-	84,1	-
вар. 2	1,21	-0,11	82,8	-1,13
вар. 3	1,19	-0,13	83,0	-1,10
вар. 4	1,39	+0,03	83,9	-0,02
середнє	1,28		83,5	
НІР ₀₅	0,05	-	0,04	-

Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насінні (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з макротравмами, вар. 4 – оброблене насіння з мікротравмами.

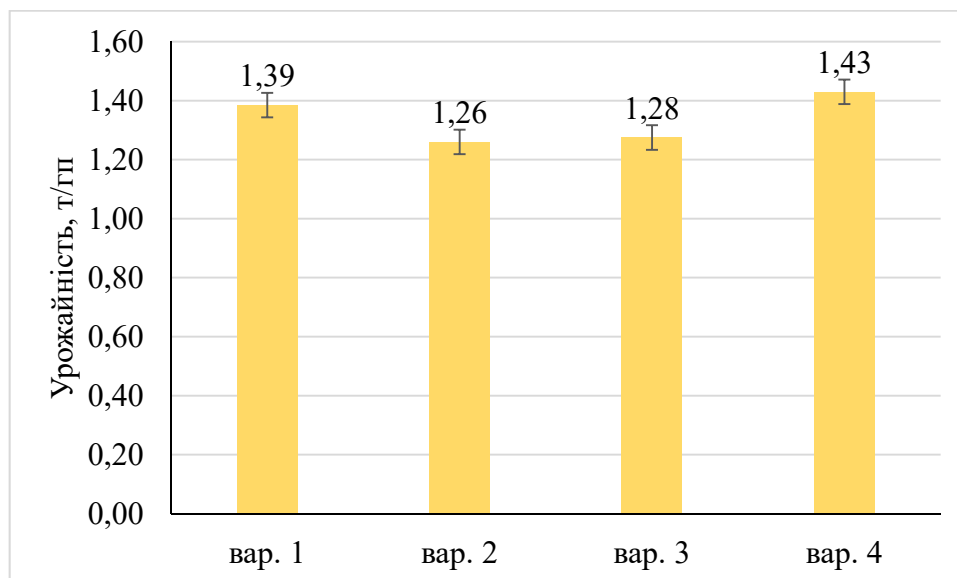


Рис. 4. Вплив інокуляції на врожайність насіння квасолі овочевої сорту Ольга, середнє за 2023–2024 рр.

Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насінні (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар. 4 – оброблене насіння з макротравмами.

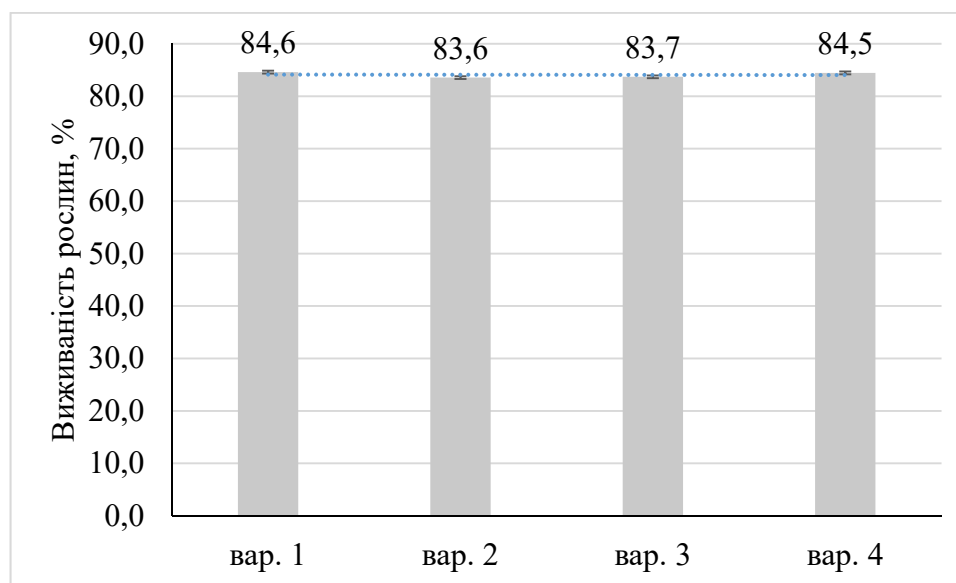


Рис. 5. Вплив інокуляції на вихід насіння квасолі, середнє за 2023–2024 рр.

Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насінні (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар. 4 – оброблене насіння з макротравмами.

призводило до суттєвого збільшення цього показника. Навпаки – фіксували зниження продуктивності, відповідно варіантів на: 0,14 та 0,09 т/га.

Для умов 2024 року врожайність квасолі овочевої сорту Ольга варіювала в межах від 1,18 до 1,39 т/га, а виживаність рослин – від 82,8 до 84,1%. Встановлено, що на рівні контролю (1,32 т/га) врожайність формувалася на варіантах з обробкою «Ризоактив Бобові» насіння з мікротравмами (1,39 т/га) за $НІР_{05}$ 0,05. Сівба необробленого насіння з мікротравмами та обробленого з макротравмами істотно не збільшувала цей показник. Відмічено зниження врожайності, відповідно варіантів на: 0,11 та 0,13 т/га.

У середньому за роки проведення експерименту на рівні контролю (1,39 т/га) врожайність насіння квасолі овочевої сорту Ольга формується за сівби насінням з обробкою «Ризоактив Бобові» насіння з мікротравмами (1,36 т/га). При цьому вихід кондиційного насіння становив 84,5% (рис. 4, 5). Це свідчить про те, що застосування заходів допосівної підготовки насіння дозволяє використовувати для сівби насіння з мікротравмами. Врожайність буде на рівні контрольних варіантів, де обробку насіння квасолі овочевої сорту Ольга не проводили.

Висновки

У середньому за роки дослідження найліпші показники посівної придатності квасолі овочевої сорту Ольга визначено на варіантах сівби крупного насіння: енергія проростання (91,5%) та лабораторна схожість (95,1%), менші показники були у середнього насіння, а найгірші – на варіантах мілкового насіння.

Визначено, що енергія проростання насіння квасолі овочевої сорту Ольга порівняно з контролем (89,7%) знижувалася: з макротравмами – на 3,7%, з середнім ступенем травм – на 2,7%, з мікротравмами – на 2,3% (на рівні контролю). Лабораторна схожість насіння порівняно з контролем (91,5%) знижувалася: для насіння з макротравмами – на 3,6%, з середнім ступенем травм – на 3,0%, з мікротравмами – на 2,1% (на рівні контролю).

Дослідження показали, що застосовуючи допосівну обробку насіння квасолі овочевої сорту Ольга препаратом «Ризоактив Бобові» спостерігається підвищення польової схожості насіння (до 87,2%) та виживаність рослин квасолі (до 84,7%).

У середньому за роки проведення експерименту на рівні контролю (1,39 т/га) врожайність насіння квасолі овочевої сорту Ольга формується за сівби насінням з обробкою «Ризоактив Бобові» насіння з мікротравмами (1,36 т/га), а вихід кондиційного насіння становитиме 84,5%.

Список використаної літератури

- Виробництво українських біопрепаратів BioNorma. [Електронний ресурс]. URL: <https://bionorma.ua/vyrobnytstvo/> (дата звернення 23.10.2024).
- Гайдай Л.С. Індивідуальна продуктивність і урожайність квасолі звичайної в умовах Правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. Т. 1, № 7. С. 168–177.
- Голодна А.В., Акуленко В.В., Столяр О.О. Урожайність квасолі звичайної залежно від сорту, удобрення, норми висівання та обробляння насіння в північній частині Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2014. Вип. 79. С. 164–169.
- Горова Т.К., Сайко О.Ю., Черкасова В.К. Особливості формування фаз вегетаційного періоду квасолі звичайної. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 17. С. 88–96.
- Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. [Електронний ресурс]. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/geyestr-sortiv-roslin> (дата звернення 23.10.2024).
- ДСТУ 2240 – 93 Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови.
- ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: К.: Держспоживстандарт України, 2003.
- ДСТУ 4794:2007 «Квасоля. Технологія вирощування. Загальні вимоги».
- ДСТУ ЕЖ ООН FFV-06:2007 Квасоля. Настанови щодо постачання і контролювання якості.
- ДСТУ 7160:2020 Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматних культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови.
- ДСТУ 8779:2018 Овочеві культури. Методи визначення ураження хворобами.
- Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica – 6 : *Методичні вказівки*. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 55 с.
- Інокулянти Ризоактив Бобові (BioNorma). [Електронний ресурс]. URL: <https://superagronom.com/pesticidi-regulyatori-rostu/rizoaktiv-bobovi-id9570> (дата звернення 23.10.2024).
- Крутило Д.В., Данилюк В.Г. Реакція сортів квасолі на інокуляцію *Rhizobium phaseoli* за наявності в ґрунті численної популяції ризобій. *Корми і кормовиробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Вінниця : ФОП, 2008. № 61. С. 78–83.
- Мазур О.В. Вивчення зв'язку тривалості вегетаційного періоду з урожайністю сортів рослин сої. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2012. Вип. 10(50) С. 100–105.
- Петриченко В.Ф., Бугайов В.Д., Антонів С.Ф. Технології вирощування бобових та злакових трав на насіння. Вінниця. 2005. 52 с.
- Позняк О.В. *Phaseolus lunatus L.* – Перспективний для вирощування в Україні вид бобових. 2014. С. 111 – 122. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.dsmyak.com.ua/files/agrarna-nauka-2020.pdf#page=111> (дата звернення 23.10.2024).
- Полянська Л., Чалий О., Гуророва О., Свиридов О. Квасоля в сучасних умовах господарювання. 2008. [Електронний ресурс]. URL: <https://propozitsiya.com/ua/kvasolya-v-suchasnih-umovah-gospodaryuvannya> (дата звернення 23.10.2024).
- Рожков А.О., Пузік В.К., Каленська С.М., Пузік А.М., Попов С.І., Музафаров Н.М., Бухало В.Я., Криштоп Є.А. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Х. : Майдан, 2016. 316 с.
- Руденко А.Ю., Кунденко М.П. Аналіз сучасних методів передпосівної обробки зернових культур. *Матеріали XXI Міжнародної наукової конференції „Сучасні проблеми землеробської механіки”*. 2020. С. 103. [Електронний ресурс]. URL: <http://surl.li/ichifi> (дата звернення 23.10.2024).
- Тимошенко І.І., Майшук З.М., Косилович Г.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Навчальний Посібник. Львів. 2004. 121 с. [Електронний ресурс]. URL: <http://surl.li/pzekci> (дата звернення 23.10.2024).
- Тимошенко С.П., Вечера О.М. Протруювання насіння – стан, проблеми і досягнення. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2010. № 94. С. 196–206.
- Труш О.К., Бобро М.А., Рожков А.О. Вплив передпосівної обробки бактеріальними препаратами насіння квасолі на основні елементи структури врожаю. *Селекція і насінництво*. 2018. № 114. С. 120–127.

Ушкаренко В.О., Лавренко С.О., Максимов Д.О. Урожайність та якість зерна квасолі залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив та ширини міжряддя при зрошенні. *Наука в Південному регіоні України. Важливі досягнення наукових установ Південного регіону України в галузі фундаментальних, прикладних досліджень та інноваційної діяльності: наукове видання*. Одеса. 2017. Вип. XV. С. 72.

Цибрій-Сівак Н.В., Бахмат М.І. Недоліки, які трапляються при зберіганні квасолі. *IV Всеукраїнська наукова інтернет-конференція Інноваційні технології в рослинництві*. 2021. С. 155–156. [Електронний ресурс]. URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/10489/1/155-156.pdf> (дата звернення 23.10.2024).

Чинчик О.С., Оліфірович С.Й., Оліфірович В.О. Тривалість вегетації та продуктивність сортів квасолі звичайної в умовах Південної частини Лісостепу західного. *Агробіологія*. 2021. № 1. С. 166–172.

Чорнолата Л., Погоріла Л., Пирин Н., Здор Л. Якісний насіннєвий матеріал запорука хорошого врожаю. *Матеріали XIV Міжнародної наукової конференції «Корми і кормовий білок»*. Інститут кормів та сільськогосподарства Поділля НААН. Вінниця. 2022. С. 150–153. [Електронний ресурс]. URL: https://fri.vin.ua/wp-content/uploads/2022/10/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84_2022-2.pdf#page=150 (дата звернення 23.10.2024).

Шовкова О.В., Коротич Є. В. Ефективність мікродобрив для передпосівної обробки насіння сої. *Scientific Progress & Innovations*. 2021. Вип. 4. С. 98–102. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.04.12>.

Шувар А.М., Свідерко М.С., Беген Л.А., Терешко Р.В. Урожай і якість зерна квасолі залежно від застосування біологічних препаратів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56. С. 183–190.

References

Vyrobnytstvo ukrainskykh biopreparativ BioNorma. [Production of Ukrainian biological preparations BioNorma] [Electronic resource] URL: <https://bionorma.ua/vyrobnytstvo/> (access date 23.10.2024) [in Ukrainian].

Haidai, L.S. (2017). Indyvidualna produktyvnist i urozhainist kvasoli zvychnoi v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Individual productivity and yield of common bean in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo [Agriculture and forestry]*, 1 (7), 168–177 [in Ukrainian].

Holodna, A.V., Akulenko, V.V., & Stoliar, O.O. (2014). Urozhainist kvasoli zvychnoi zalezno vid sortu, udobrennia, normy vysivannia ta obrobliannia nasinnia v pivnichnii chastyni Lisostepu [The yield of common beans depending on the variety, fertilizer, sowing rate and seed treatment in the northern part of the Forest Steppe] *Kormy i kormovyrobnytstvo [Fodder and fodder production]*, 79, 164–169 [in Ukrainian].

Horova, T.K., Saiko, O.Yu., & Cherkasova, V.K. (2014). Osoblyvosti formuvannia faz vehetatsiinoho periodu kvasoli zvychnoi [Peculiarities of the formation of phases of the growing season of common beans]. *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti [Bulletin of the Center for Scientific Support of APV of Kharkiv Region]* 17, 88–96 [in Ukrainian].

Derzhavnyi reistr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini [State register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine] [Electronic resource] URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslyn> (access date 23.10.2024) [in Ukrainian].

DSTU 2240 – 93 Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy [Seeds of agricultural crops. Varietal and sowing qualities. Technical conditions] [in Ukrainian].

DSTU 4138-2002. Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti (2003) [Seeds of agricultural crops. Methods of determining quality] K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy [State consumer standard of Ukraine] [in Ukrainian].

DSTU 4794:2007 «Kvasolia. Tekhnolohiia vyroshchuvannia. Zahalni vymohy» [Bean. Cultivation technology. General requirements] [in Ukrainian].

DSTU ЕЭК ООН FFV-06:2007 Kvasolia. Nastanovy shchodo postachannia i kontroliuvannia yakosti [DSTU UNECE FFV-06:2007 Beans. Guidelines for supply and quality control] [in Ukrainian].

DSTU 7160:2020 Nasinnia ovochevykh, bashtannykh, kormovykh i priano-aromatnykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy [Seeds of vegetable, melon, fodder and aromatic crops. Varietal and sowing qualities. Technical conditions] [in Ukrainian].

DSTU 8779:2018 Ovochevi kultury. Metody vyznachennia urazhennia khvorobamy [DSTU 8779:2018 Vegetable crops. Methods of determining disease damage] [in Ukrainian].

Ermantraut, E.R., Prysiazhniuk, O.I., & Shevchenko, I.L. (2007). Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi Statistica – 6 [Statistical analysis of agronomic experimental data in the package Statistica – 6]. Metodychni vказivky. Kyiv : PolihrafKonsaltnykh [in Ukrainian].

Inokulianty Ryzoaktyv Bobovi (BioNorma) [Inoculants Rhizoactive Legumes (BioNorma)] [Electronic resource] URL: <https://superagronom.com/pestycidi-regulyatori-rostu/rizoaktiv-bobovi-id9570> (access date 23.10.2024) [in Ukrainian].

Krutylo, D.V., & Danyliuk, V.H. (2008). Reaktsiia sortiv kvasoli na inokuliatsiiu Rhizobium phaseoli za naiavnosti v grunti chyslennoi populatsii ryzobii [Reaction of bean varieties to inoculation of Rhizobium phaseoli in the presence of a large population of rhizobia in the soil] *Kormy i kormovyrobnytstvo: mizhvidomomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk [Fodder and fodder production: interdepartmental thematic scientific collection]*, 61, 78–83 [in Ukrainian].

Mazur, O.V. (2012). Vyvchennia zviazku tryvalosti vehetatsiinoho periodu z urozhainistiu sortiv roslyn soi [Study of the relationship between the duration of the growing season and the productivity of soybean plant varieties] *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarynogo universytetu [Collection of scientific works of the Vinnytsia National Agrarian University]*, 10 (50), 100–105 [in Ukrainian]

Petrychenko, V.F., Buhaiov, V.D., & Antoniv, S.F. (2005). Tekhnolohii vyroshchuvannia bobovykh ta zlakovykh trav na nasinnia [Technologies for growing leguminous and cereal grasses for seeds]. Vinnytsia, 52 [in Ukrainian].

Pozniak, O.V. (2014) *Phaseolus lunatus L.* – Perspektyvnyi dlia vyroshchuvannia v ukraini vyd bobovykh. [*Phaseolus lunatus L.* – A promising type of legume for cultivation in Ukraine]. 111–122. [Electronic resource] URL: <http://www.dsrmayak.com.ua/files/agrarna-nauka-2020.pdf#page=111> (access date 23.10.2024) [in Ukrainian].

Polianska, L., Chalyyi, O., Hutorova, O., & Svyrydov, O. (2008) Kvasolia v suchasnykh umovakh hospodariuvannia [Beans in modern farming conditions] [Electronic resource] URL: <https://propozitsiya.com/ua/kvasolya-v-suchasni-umovah-gospodaryuvannya> (access date 23.10.2024) [in Ukrainian].

Rozhkov, A.O., Puzik, V.K., Kalenska, S.M., Puzik, L.M., Popov, S.I., Muzafarov, N.M., Bukhalo, V Ya., & Kryshtop, E.A. (2016). Doslidna sprava v ahronomii: navch. posibnyk: u 2 kn. – Kn. 1. *Teoretychni aspekty doslidnoi spravy [Research case in agronomy: education manual: in 2 books – Kn. 1. Theoretical aspects of the research case]* [in Ukrainian].

Rudenko, A.Yu., & Kundenko, M.P. (2020). Analiz suchasnykh metodiv peredposivnoi obrobky zernovykh kultur [Analysis of modern methods of pre-sowing processing of grain crops]. *Materialy XXI Mizhnarodnoi naukovoi konferentsii „Suchasni problemy zemlerobskoi mekhaniky” [Materials of the XXI International Scientific Conference «Modern Problems of Agricultural Mechanics»]* [Electronic resource] URL: <http://surl.li/ichifi> (access date 23.10.2024) [in Ukrainian].

Tymoshenko, I.I., Maishchuk, Z.M., & Kosylovych, H.O. (2004). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Basics of scientific research in agronomy]. Navch. Posibnyk [in Ukrainian].

Tymoshenko, S.P., & Vechera, O.M. (2010). Protruiuvannia nasinnia—stan, problemy i dosiahnennia [Seed etching—state, problems and achievements]. *Mekhanizatsiia ta elektryfikatsiia silskoho gospodarstva [Mechanization and electrification of agriculture]*, (94), 196–206 [in Ukrainian].

Trush, O.K., Bobro, M.A., & Rozhkov, A.O. (2018). Vplyv peredposivnoi obrobky bakterialnymi preparatamy nasinnia kvasoli na osnovni elementy struktury vrozhaiu [The effect of pre-sowing treatment of bean seeds with bacterial preparations on the main elements of the crop structure]. *Selektsiia i nasinnnytstvo [Breeding and seed production]* 114, 120–127 [in Ukrainian].

Ushkarenko, V.O., Lavrenko, S.O., & Maksymov, D.O. (2017). Urozhainist ta yakist zerna kvasoli zalezhno vid obrobky gruntu, mineralnykh dobrykh ta shyryny mizhriaddia pry zroshenni [The yield and quality of bean grain depending on tillage, mineral fertilizers and the width of the row spacing during irrigation]. *Nauka v Pivdennomu rehioni Ukrainy. Vazhlyvi dosiahnennia naukovykh ustanov Pivdennoho rehionu Ukrainy v haluzi fundamentalnykh, prykladnykh doslidzhen ta innovatsiinoi diialnosti: naukovye vydannia [Science in the Southern region of Ukraine. Important achievements of*

scientific institutions of the Southern region of Ukraine in the field of fundamental, applied research and innovative activity: scientific publication] [in Ukrainian].

Tsybrii-Sivak, N.V., & Bakhmat, M.I. (2021). Nedoliky, yaki trapliaiutsia pry zberihanni kvasoli [Disadvantages that occur when storing beans]. *IV Vseukrainska naukova internet-konferentsiia Innovatsiini tekhnologii v roslynnytstvi [IV All-Ukrainian scientific internet conference Innovative technologies in crop production]*, 155 – 156. [Electronic resource] URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/10489/1/155-156.pdf> (access date 23.10.2024) [in Ukrainian].

Chynchyk, O.S., Olifirovych, S.I., & Olifirovych, V.O. (2021). Tryvalist vehetatsii ta produktyvnist sortiv kvasoli zvychnoi v umovakh Pivdennoi chastyny Lisostepu zakhidnoho [Vegetation duration and productivity of common bean varieties in the conditions of the Southern part of the Western Forest Steppe]. *Ahrobiolohiia [Agrobiology]*, 1, 166–172 [in Ukrainian].

Chornolata, L., Pohorila, L., Pyryn, N., & Zdor, L. (2022). Yakisnyi nasinnieviy material zaporuka khorosho vrozhaiu [High-quality seed material is the key to a good harvest]. *Materialy XIV Mizhnarodnoi naukovo konferentsii «Kormy i kormovyi bilok» (12 zhovtnia 2022 roku). Instytut kormiv ta silskoho hospodarstva Podillia NAAN [Materials of the XIV International scientific conference «Forage and fodder protein». Institute of Fodder and Agriculture of Podillia National Academy of Sciences]*, 150–153 [in Ukrainian].

Shovkova, O.V., & Korotych, Ye.V. (2021). Efektyvnist mikrodobryv dlia peredposivnoi obrobky nasinnia soi [Effectiveness of microfertilizers for pre-sowing treatment of soybean seeds]. *Scientific Progress & Innovations*, 4, 98–102. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.04.12> [in Ukrainian].

Shuvar, A.M., Sviderko, M.S., Behen, L.L., & Tereshko, R.V. (2014). Urozhai i yakist zerna kvasoli zalezno vid zastosuvannya biolohichnykh preparativ [Yield and quality of bean grain depending on the use of biological preparations]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynyntstvo [Foothill and mountain agriculture and animal husbandry]*, 56, 183–190 [in Ukrainian].

Отримано: 28.10.2024
Прийнято: 18.11.2024