

УДК 631.53.01:635.657:631.5 (477.7)
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.1.18>

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

Марченко Т.Ю. – д.с.-г.н., с.н.с.,

завідувачка відділу селекції сільськогосподарських культур,
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

Кривенко А.І. – д.с.-г.н., професор,

завідувачка кафедри захисту, генетики і селекції рослин,
Одеський державний аграрний університет

Зорунько В.І. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри захисту, генетики і селекції рослин,
Одеський державний аграрний університет

Пілярська О.О. – к.с.-г.н., с.д.,

завідувачка відділу маркетингу та міжнародної діяльності,
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

У статті представлено результати дослідження впливу гербіцидів на елементи продуктивності рослин нуту сортів Достаток, Скарб, Ярина та на посівні і біохімічні показники насіння. Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проведено на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в 2022-2024 роках з метою оптимізації технології вирощування нуту на півдні України в умовах змін клімату. Дослідне поле розташоване у смт. Хлібодарське, Біляївського (нині Одеського) району, Одеської області. У експерименті залучили один із найбільш використовуваних на посівах зернобобових культур гербіцид діюча речовина Бентазон (480 г/л), який застосовували разом з гербіцидом діюча речовина Імазамокс (40 г/л), який виділяється високою активністю проти дводольних бур'янів, які знаходяться у фазі 2–3 листків, у посівах нуту. Досліджували сорти нуту Ярина, Достаток, Скарб. Результати. Дослідження показали, що обидва гербіциди краще вносять в суміші в половинних дозах. За внесення гербіцидів **д. р.** Імазамокс (40 г/л) та **д. р.** Бентазон (480 г/л) у чистому вигляді загальна кількість бур'янів на початку вегетації знизилась у 4,4 і 4,2 рази відповідно, а за використання їхньої суміші – у 5,3 рази. Аналіз структури продуктивності показав, що, в основному, приріст урожайності був обумовлений більшою кількістю бобів на рослині та крупнішим насінням. Найвищу кількість бобів на рослині зафіксовано у сорту Ярина – 7,8 шт., у сорту Скарб – 7,5 шт. та у сорту Достаток – 7,1 шт. за ручного прополовання. Підвищення цих показників було досягнуто завдяки чистому від бур'янів полі. Так, у середньому у сорту Ярина цей показник збільшився порівняно з контрольним варіантом (без гербіцидів) на 1,7–2,3 шт., у сорту Скарб на – 1,1–1,2, у сорту Достаток – 2,7–3,0 шт. Застосування суміші гербіцидів дещо поступилося за показником «кількість бобів на рослині» варіантом з ручним прополованням. Найбільша маса зерна з рослини спостерігалася у сорту Ярина – 3,98–5,46 г та 2,64–3,12 г у сорту Скарб, у сорту Достаток 2,32–2,61 г за ручної боротьби з сегетальною рослинністю, коли на контрольному варіанті маса зерна становила відповідно 2,87 г у сорту Ярина, 1,85 г у сорту Скарб, у сорту Достаток – 1,55 г. У порівнянні з контрольним варіантом (без гербіцидів та ручного прополовання), ці показники були вищими на 90%, 68,6%, 68,3% відповідно. Можна стверджувати, що відсутність бур'янів зменшувала вплив несприятливих умов як на величину показника маси зерна на одній рослині так і в подальшому на урожайність зерна нуту. Висновки. Максимальна врожайність насіння нуту була встановлена у сорту Ярина з застосуванням гербіцидів в суміші **д.р.** Імазамокс + **д.р.** Бентазон та за ручного прополовання. Засоби захисту від сегетальної рослинності

викликали підвищення лабораторної схожості насіння. Здійснений аналіз залежності схожості насіння від внесення гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон показує, що застосовані речовини підвищували лабораторну схожість на 8-10%, ручне прополювання також збільшило лабораторну схожість насіння на 9-10%

Ключові слова: нут, сорт, бур'яни, гербіциди, захист рослин, структура урожаю, посівні якості, біохімічні показники, урожайність.

Marchenko T.Yu., Kryvenko A.I., Zorunko V.I., Piliarska O.O. Formation of crop and quality of cheepa seeds depends on elements of technology

The article presents the results of a study on the economic evaluation of the improved technology for growing innovative corn hybrids of different FAO groups in the Northern Steppe of Ukraine. Research materials and methods. Field research was conducted at the research field of the Odesa State Agricultural Research Station of the Institute of Climate-oriented Agriculture of the National Academy of Sciences in 2022-2024 with the aim of optimizing chickpea cultivation technology in the south of Ukraine under conditions of climate change. The experimental field is located in the village of Khibodarsk, Bilyaivskiy (now Odesa) district, Odesa region. The experiments included one of the most widely used herbicides in leguminous crops, the active ingredient Bentazon (480 g/l), which was used together with the active ingredient Imazamox (40 g/l), which is highly active against dicotyledonous weeds found in phase 2-3 leaves, in chickpea crops. Chickpea varieties Yaryna, Dostatok, Karb were studied. The results. Studies have shown that it is better to apply both herbicides in a mixture in half doses. With the introduction of herbicides Dr. Imazamox (40 g/l) and Dr. Bentazon (480 g/l) in their pure form, the total number of weeds at the beginning of the growing season decreased by 4.4 and 4.2 times, respectively, and for the use of their mixture – 5.3 times. The analysis of the productivity structure showed that, mainly, the yield increase was due to more beans per plant and larger seeds. The highest number of beans per plant was recorded in the Yaryna variety – 7.8 pcs., in the Skarb variety – 7.5 pcs. and in the Dostatok variety – 7.1 pcs. for manual weeding. The increase in these indicators was achieved thanks to a weed-free field. Thus, on average, in the Yaryna variety, this indicator increased by 1.7–2.3 units compared to the control variant (without herbicides), in the Skarb variety by 1.1–1.2, in the Dostatok variety by 2.7– 3.0 pcs. The use of a mixture of herbicides was somewhat inferior to the “number of beans per plant” indicator of the variant with manual weeding. The largest mass of grain per plant was observed in the Yaryna variety – 3.98–5.46 g and 2.64–3.12 g in the Skarb variety, and in the Dostatok variety 2.32–2.61 g during manual control of segetal vegetation, when in the control version, the weight of the grain was 2.87 g in the Yaryna variety, 1.85 g in the Skarb variety, and 1.55 g in the Dostatok variety. Compared to the control version (without herbicides and manual weeding), these indicators were higher on 90%, 68.6%, 68.3%, respectively. It can be argued that the absence of weeds reduced the impact of adverse conditions both on the value of the grain mass index on one plant and subsequently on the chickpea grain yield. Conclusions. The maximum yield of chickpea seeds was established in the Yaryna variety with the use of herbicides in a mixture of Dr. Imazamox + d.r. Bentazon and manual weeding. Means of protection against segetal vegetation caused an increase in laboratory seed germination. An analysis of the dependence of seed germination on the application of herbicides was carried out. Imazamox + d.r. Bentazone shows that applied substances increased laboratory germination by 8-10%, hand weeding also increased laboratory seed germination by 9-10%

Key words: chickpea, variety, weeds, herbicides, plant protection, crop structure, sowing qualities, biochemical indicators, productivity.

Постановка проблеми. Нут, як зернобобова культура, ще недостатньо вивчена в плані технологічних прийомів вирощування, особливо за умов нестійкої вологозабезпеченості та підвищення температурного режиму, які спостерігаються за останні десятиріччя. Для отримання сталих врожаїв зернобобових культур, в тому числі і нуту, особливо за високих цін на енергоносії та мінеральні добрива, а також відсутності спеціалізованих сівозмін, виникає необхідність щодо ретельного добору сортів та окремих елементів технології вирощування нуту з ціллю підвищення насінневої продуктивності та якісних показників культури. Ці питання є актуальними та потребують наукового обґрунтування, що стало предметом та об'єктом наших досліджень в умовах півдня України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних умовах вирощування, складних економічних та екологічних викликів, росте значення нішових культур з високим біологічним та економічним потенціалом у сільському господарстві. Зернобобові культури, зокрема нут, відіграють вагомую роль у вирішенні проблем нестачі харчового та кормового білка, підвищенні родючості ґрунтів та поліпшенні їх структури. Особливості кореневої системи нуту, яка утворює симбіотичні зв'язки з бульбочковими бактеріями, дозволяють зберігати до 80-150 кг азоту на гектар, що є важливим для збалансованого живлення рослин. Створення нових сортів нуту має велике значення для підвищення його продуктивності, якості зерна та стійкості до стресових умов середовища. Ці заходи можуть сприяти підвищенню урожайності на 30-70% і збереженню родючості ґрунту та навколишнього середовища [1].

Недостатня кількість сортів нуту, які були б придатні для вирощування в різних географічних зонах України та поєднували б високу продуктивність та якість насіння зі стійкістю до різних стресових умов, є основним фактором, що стримує поширення в агровиробництві цієї культури. Селекційні напрями для нуту зазвичай орієнтовані на підвищення урожайності, якості насіння, стійкості до захворювань та шкідників, а також до стресових умов, таких як посуха та холод. Отже, важливі параметри для модельних сортів нуту включають короткий вегетаційний період, толерантність до різних стресових факторів, стабільність врожаю, компактну форму куща та стійкість до захворювань та інших біотичних та абіотичних негативних чинників [2, 3].

Враховуючи ґрунтово-кліматичні умови, кожна зона має мати свій власний асортимент сортів, які адаптовані до місцевих агроекологічних параметрів. Це вимагає проведення добору та оцінки вихідних форм з метою їх використання у селекційній роботі з даною культурою у кожній конкретній зоні. У своїх дослідженнях вчені використовують колекційні зразки нуту для розробки моделей сортів, спеціально пристосованих до окремих зон. Ці моделі враховують різноманітні морфологічні, біохімічні та технологічні показники, щоб відповідати вимогам ринку [4]. Згідно із однією з моделей, оптимальна тривалість вегетаційного періоду ідеального сорту нуту становить 86-90 днів. Такий сорт має мати не менше 80 бобів на одну рослину, при цьому маса насіння з однієї рослини повинна перевищувати 25 грамів. При цьому, висота рослини варіює від 60 до 80 см, а висота прикріплення нижнього бобу – від 15 до 20 см. Коренева система повинна мати не менше 120 бульбочок, а вміст білка в насінні має перевищувати 30% [5].

Завдяки потужній кореневій системі та економічному витрачання води нут найбільш пристосований для вирощування в регіонах, які страждають від частих посух у літній період. Водночас включення нуту в сівозміну дає можливість збагатити ґрунт азотом і мати відмінний попередник для всіх зернових культур. Урожайність пшениці озимої після нуту на 2-4 ц/га вища порівняно з чистим паром. Під нут не потрібно вносити азотні добрива, оскільки на його корінні утворюються бульбочки з азот фіксуєчими бактеріями, що засвоюють азот із повітря й не лише забезпечують потребу нуту в азоті, але й після збирання цієї культури на кожному гектарі залишається близько 100-150 кг біологічного азоту [6].

Формування насіння з підвищеним вмістом протеїну в зерні визначається переважно генотиповими особливостями сорту та технологічними заходами. Рослини нуту використовують азот, який отримують з ґрунту та повітря. Підвищення ефективності симбіотичної азотфіксації сприяє підвищенню врожайності культури, що в свою чергу впливає на вміст протеїну в зерні. У випадку

несприятливої вологозабезпеченості нуту порушується процес поглинання та засвоєння азоту. Внаслідок цього у тканинах листків збільшується вміст амінного, нітратного та амідного азоту, що призводить до зниження здатності рослин синтезувати білок [7].

Білок нуту має значну харчову цінність завдяки своїм властивостям, які наближають його до тваринного білка. Вміст білка в зерні нуту коливається від 18 до 26% у деяких сортів, а в окремих сортів може досягати 32,3%. У порівнянні з іншими бобовими культурами, нут випереджає квасолю, сочевицю та горох на 3-7% за вмістом білка. Загальна кількість незамінних амінокислот у білку нуту становить 41,53% від їх загальної кількості [8].

Постановка завдання – визначити вплив гербіцидів на елементи продуктивності рослин нуту сортів Достаток, Скарб, Ярина та на посівні і біохімічні показники насіння.

Виклад основного матеріалу. Польові дослідження проведено на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в 2022-2024 роках з метою оптимізації технології вирощування нуту на півдні України в умовах змін клімату. Дослідне поле розташоване у смт. Хлібодарське, Біляївського (нині Одеського) району, Одеської області. Вміст доступних макроелементів у ґрунті під час років дослідження був: N (легкогідролізований) – 2,60 мг/100г ґрунту (відповідно до чинного ДСТУ 7863:2015); P₂O₅ – 6,25 мг/100 г ґрунту; і K₂O – 17,4 мг/100 г ґрунту (відповідно до чинного ДСТУ 4115:2002).

Розмір ділянок та розташування: у масиві посіву ділянки 15 м² (10 x 1,5 м). Захисна смуга: 6 м. Повторність дослідів – чотириразова.

Для здійснення фенологічних спостережень, що включали встановлення часу появи таких фаз як сходи, бутонізація, цвітіння, утворення плодів, наливу зерна, фізіологічна стиглість, а також для обліку структури урожайності, урожайності була використана «Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2000)» [9].

Аналіз забур'яненості поля виконувався ваговим методом. Методом інфрачервоної спектроскопії згідно з ДСТУ 4117:20 проводили визначення вмісту білку та жиру в зерні.

Дослідження проводили за методикою польового дослідів навчального посібника за авторства Ушкаренка В.О. та ін. з допомогою комп'ютерних програм, таких як AGROSTAT NEW та ANOVA [10].

Результати досліджень. Результати наших досліджень показали, що продуктивність окремих рослин нуту значно залежить від сортових особливостей і технологічних прийомів, що застосовувались при вирощуванні. Кількість бобів на одній рослині та кількість насінин у бобі є важливими показниками структури урожаю нуту.

Аналіз структури продуктивності показав, що, в основному, приріст урожайності був обумовлений більшою кількістю бобів на рослині та крупнішим насінням (табл. 1).

Найменшу кількість бобів сформували рослини усіх досліджуваних сортів на контрольному варіанті (без внесення гербіцидів), яка коливалася від 4,1 штук у сорту Достаток до 5,5 штук для сорту Ярина.

Найвищу кількість бобів на рослині зафіксовано для сорту Ярина – 7,8 шт., для сорту Скарб – 7,5 шт. та для сорту Достаток – 7,1 шт. за ручного прополювання. Підвищення цих показників було досягнуто завдяки чистому від бур'янів

полі. Так, у середньому у сорту Ярина цей показник збільшився порівняно з контрольним варіантом (без гербіцидів) на 1,7–2,3 шт., у сорту Скарб на – 1,1–1,2, у сорту Достаток – 2,7–3,0 шт. Застосування суміші гербіцидів децю поступилося за показником «кількість бобів на рослині» варіанту з ручним прополюванням.

Таблиця 1

Вплив засобів захисту рослин на структура врожаю нуту

Засоби захисту рослин	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин на рослині, шт.	Маса насіння з рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Достаток				
Контроль (без обробки гербіцидами)	4,1	6,2	1,55	189,9
Ручне прополювання	7,1	8,1	2,61	225,1
Д. р. Імазамокс (40 г/л)	6,4	7,3	2,32	210,9
Д. р. Бентазон (480 г/л)	6,5	7,5	2,44	205,5
Д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон	6,8	7,7	2,57	220,3
Скарб				
Контроль (без обробки гербіцидами)	6,2	7,5	1,85	192,3
Ручне прополювання	7,5	9,3	3,12	234,1
Д. р. Імазамокс (40 г/л)	6,9	8,1	2,64	224,0
Д. р. Бентазон (480 г/л)	7,0	8,3	2,90	223,0
Д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон	7,3	8,9	2,92	233,3
Ярина				
Контроль (без обробки гербіцидами)	5,5	8,9	2,87	295,4
Ручне прополювання	7,8	10,9	5,46	337,9
Д. р. Імазамокс (40 г/л)	7,2	9,6	3,98	312,6
Д. р. Бентазон (480 г/л)	7,3	9,9	4,36	318,5
Д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон	7,6	10,3	4,98	330,4
НІР ₀₅	0,25	0,31	0,22	9,90

Одним з найстабільніших показником в наших дослідженнях була кількість насінин у бобі. Цей показник в основному обумовлюється сортовими особливостями. Наприклад, у сортів Ярина і Скарб зазвичай формується одна, іноді дві насінини у бобі, в той час як у сорту Достаток переважно утворюється одна насінина, і лише в окремих випадках – 2. Враховуючи втрати насіння від природних факторів та пошкоджень, формування цього показника відбувалося аналогічно до кількості бобів на рослині.

Важливим аспектом є індивідуальна продуктивність кожної окремої рослини. Маса зерна на одній рослині досягала найвищих значень у сортів Ярина (від 2,87 до 5,46 грамів), Скарб (від 1,85 до 3,12 грамів) та Достаток (від 1,55 до 2,61 грамів).

Найбільша маса зерна з рослини спостерігалася у сорту Ярина – 3,98–5,46 г та 2,64–3,12 г у сорту Скарб, у сорту Достаток 2,32–2,61 г за ручної боротьби

з сегетальною рослинністю, коли на контрольному варіанті маса зерна становила відповідно 2,87 г у сорту Ярина, 1,85 г у сорту Скарб, у сорту Достаток – 1,55 г. У порівнянні з контрольним варіантом (без гербіцидів та ручного прополювання), ці показники були вищими на 90%, 68,6%, 68,3% відповідно. Можна стверджувати, що відсутність бур'янів зменшувала вплив несприятливих умов як на величину показника маси зерна на одній рослині так і в подальшому на урожайність зерна нуту.

У ході досліджень було виявлено, що внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон максимально покращувало показники індивідуальної продуктивності рослин нуту сорту Ярина. Кількість бобів на одній рослині складала 7,6 штук, кількість насінин – 10,3 штук, маса насінин на одній рослині – 4,98 г, а маса 1000 зерен – 330,4 г. У порівнянні з контрольним варіантом, ці показники були вищими на 16,9%, 15,7%, 73,5% та 11,8% відповідно.

У сорту Достаток внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон максимально збільшило всі показники структури врожаю у порівнянні з контрольним варіантом: кількість бобів на одній рослині збільшилась на 33,3%, кількість насінин на 24,2%, маса насінин на одній рослині на 65,8%, маса 1000 зерен на 11,6%.

У сорту Скарб внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон максимально покращували показники індивідуальної продуктивності рослин. Кількість бобів на одній рослині складала 7,3 штук, кількість насінин – 8,9 штук, маса насінин на одній рослині – 2,92 г, а маса 1000 зерен – 233,3 г. У порівнянні з контрольним варіантом, ці показники були вищими на 17,7%, 18,6%, 57,8% та 21,3% відповідно.

Внесення окремо гербіцидів д.р. Імазамокс та д.р. Бентазон також показало певне покращення, але менше, ніж при використанні їх разом. Кількість бобів на одній рослині сорту Ярина складала 7,2–7,3 штук, кількість насінин на рослині – 9,6–9,9 штук, маса насіння на одній рослині – 3,98–4,36 г, маса 1000 зерен – 312,6–318,5 г. Ці показники підвищилися на 11,1–11,2%, 10,8–11,1%, 38,6–51,9%, 5,8–7,8% відповідно в порівнянні з контрольним варіантом.

Використання ручного прополювання є найбільш ефективним методом для забезпечення максимальної індивідуальної продуктивності рослин нуту, але і найбільш затратним. Серед варіантів внесення гербіцидів найбільш ефективним є використання суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон.

Максимальна врожайність насіння нуту сорту Ярина була досягнута на дослідних ділянках, де проводилося внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та ручне прополювання (рис.). В середньому за роки досліджень за внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон, величина врожайності складала 1,70 тонн на гектар, що перевищує контрольний варіант (без гербіцидів та ручного прополювання) на 0,52 тонни на гектар або на 44,1%. Внесення окремо гербіциду д.р. Імазамокс збільшило врожайність на 0,26 тонн або на 22,1%, внесення гербіциду д.р. Бентазон збільшило врожайність на 0,28 тонн або на 23,7%. Максимальний рівень урожайності насіння сорту Ярина спостерігався на ділянка з ручним прополюванням – 1,82 т/га, приріст врожайності – 0,64 т/га або 54,2%.

Максимальна врожайність насіння нуту сорту Достаток була досягнута на дослідних ділянках, де проводилося внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та ручне прополювання. В середньому за роки досліджень величина врожайності за внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон складала 1,50 тонн на гектар, що перевищує контрольний варіант на 0,43 тонни

на гектар або на 40,2%. Внесення окремо гербіциду д.р. Імазамокс збільшило врожайність на 0,33 тонни або на 30,8%, внесення гербіциду д. р. Бентазон збільшило врожайність на 0,39 тонн або на 36,4%. Максимальна урожайність насіння нуту сорту Достаток спостерігалась за ручного прополювання – 1,65 т/га, що більше контрольного варіанту на 0,58 т/га або на 54,2%.

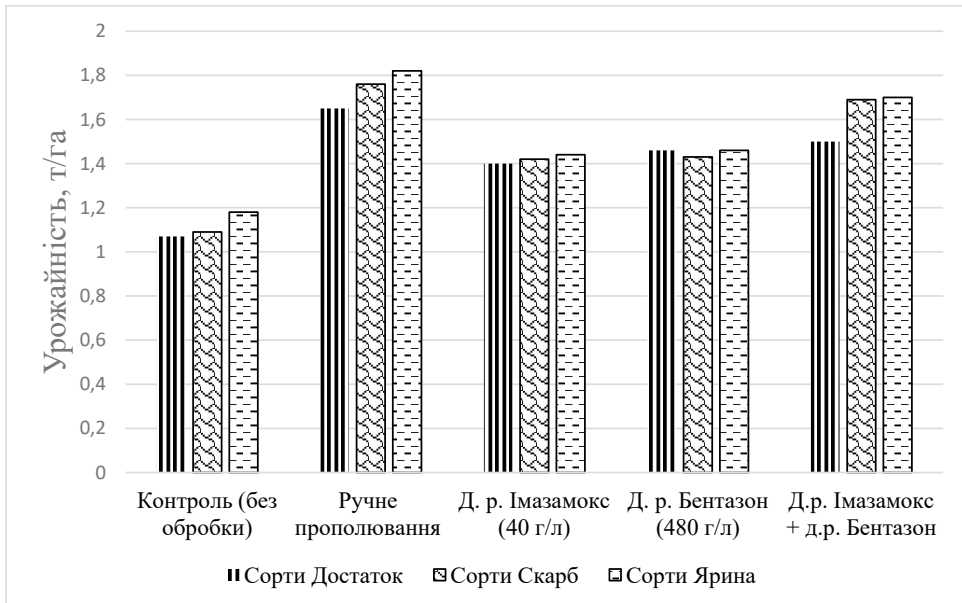


Рис. 1. Вплив способів захисту рослин від сегетальної рослинності на урожайність насіння нуту, т/га

Максимальна врожайність насіння нуту сорту Скарб була досягнута на дослідних ділянках, де проводилося передпосівне внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та ручне прополювання. В середньому за роки досліджень величина врожайності за внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон складала 1,69 тонн на гектар, що перевищує контрольний варіант на 0,60 тонн на гектар або на 55,1%. Внесення окремо гербіциду д.р. Імазамокс збільшило врожайність на 0,33 тонни або на 31,2%, внесення гербіциду д. р. Бентазон збільшило врожайність на 0,34 тонни або на 31,3%. Максимальна урожайність насіння нуту сорту Скарб спостерігалась за ручного прополювання – 1,76 т/га, що більше контрольного варіанту на 0,67 т/га або на 61,5%.

Вивчення впливу внесення гербіцидів на біохімічну якість насіння нуту є мало дослідженим напрямком. Це вимагає проведення додаткових наукових досліджень для отримання більш детальних наукових положень. Фактори, що були вивчені у нашому досліді, значно впливали на формування якісних показників насіння нуту.

Результати наших досліджень свідчать про те, що елементи технології вирощування мають значний вплив на якість зерна нуту. Особливо помітне збільшення вмісту білка та жиру спостерігалось під впливом ручного прополювання та суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив засобів захисту рослин на вміст білку та жиру в насінні нуту, %

Засоби захисту рослин	Сорти					
	Достаток		Скарб		Ярина	
	білок	жир	білок	жир	білок	жир
Контроль (без обробки гербіцидами)	23,1	5,41	26,3	5,50	25,8	5,93
Ручне прополювання	26,7	5,55	29,5	5,68	28,4	6,05
Д. р. Імазамокс (40 г/л)	25,7	5,45	28,2	5,55	27,1	5,95
Д. р. Бентазон (480 г/л)	25,6	5,49	28,9	5,61	28,0	5,98
Д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон	26,6	5,51	29,3	5,65	28,2	6,03

У сорту Ярина на контрольному варіанті вміст білку склав 25,8%. На варіанті з внесення гербіциду з д. р. Імазамокс 40 г/л цей показник зріс до 27,1%. У дослідному варіанті, де використовували гербіцид з **д.р.** Бентазон (480 г/л), вміст білка також збільшився до 28,0% порівняно з контролем. Вміст білка досяг максимального рівня і становив 28,2–28,4% за обробки рослин сумішню гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та за ручного прополювання.

У сорту Скарб на контрольному варіанті вміст білка складав 26,3%. У дослідному варіанті, де використовували внесення гербіциду з д. р. Імазамокс (40 г/л), вміст білка також збільшився до 28,2% порівняно з контролем. У дослідному варіанті, де використовували гербіцид з **д.р.** Бентазон (480 г/л), вміст білка також збільшився до 28,9% порівняно з контролем. На варіанті з сумішню гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та ручного прополювання цей показник досяг максимального рівня і зріс до 29,3–29,5%.

У сорту Достаток на контрольному варіанті вміст білка становив 23,1%. В той же час, на варіанті з внесення суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та ручного прополювання цей показник досяг максимального рівня і склав 26,6–26,7% відповідно. У дослідному варіанті, де використовували внесення гербіциду д.р. Імазамокс (40 г/л), вміст білка також збільшився до 25,7% порівняно з контролем. У дослідному варіанті, де використовували гербіцид з **д.р.** Бентазон (480 г/л), вміст білка також збільшився до 25,6% порівняно з контролем.

На варіантах, де застосовувалося суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та ручного прополювання було зафіксовано максимальний вміст сирого жиру в зерні нуту: у сорту Ярина – 6,03–6,05%, у сорту Скарб – 5,65–5,68%, і у сорту Достаток – 5,51–5,55%. На контрольних варіантах найнижчі значення вмісту жиру були відповідно для сортів Ярина – 5,93%, Скарб – 5,50%, і Достаток – 5,41%.

Результати досліджень показали, що продовольча якість зерна нуту значно залежить від генетичних особливостей сортів, а також від засобів боротьби з сегетальною рослинністю. Виявлено, що ручне прополювання та внесення гербіцидів д.р. Імазамокс, д.р. Бентазон як окремо, та і в суміші має позитивний вплив на формування якісних показників насіння нуту.

Отже, оптимізація технологічних прийомів вирощування за допомогою внесення гербіцидів д.р. Імазамокс, д.р. Бентазон сприяє досягненню високої врожайності насіння та сприяє покращенню біохімічних показників харчової якості зерна цієї культури.

Відомо, що високу продуктивність агрокультури можуть забезпечувати посіви з дружніми сходами. Схожість насіння є важливим інтегральним показником посівних якостей насіння [11].

Відносно показника «лабораторна схожість насіння» виявлено наступне: засоби захисту від сеgetальної рослинності викликали підвищення лабораторної схожості насіння. За використання препарату д. р. Імазамок показник «лабораторна схожість насіння» підвищився на 2-3%. Обробка препаратом д. р. Бентазон була ефективнішою, оскільки схожість насіння збільшилась на 2–6%. Здійснений аналіз залежності схожості насіння від внесення гербіцидів д.р. Імазамок + д.р. Бентазон показує, що застосовані речовини підвищували лабораторну схожість на 8-10%, ручне прополювання також збільшило лабораторну схожість насіння на 9–10% (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив засобів захисту рослин на лабораторну схожість насіння та енергію проростання насіння нуту, %

Засоби захисту рослин	Сорти					
	Достаток		Скарб		Ярина	
	Лабораторна схожість	Енергія проростання	Лабораторна схожість	Енергія проростання	Лабораторна схожість	Енергія проростання
Контроль (без обробки гербіцидами)	89	87	91	88	93	90
Ручне прополювання	98	96	99	98	99	98
Д. р. Імазамок (40 г/л)	92	90	92	90	94	92
Д. р. Бентазон (480 г/л)	95	92	95	93	95	93
Д.р. Імазамок + д.р. Бентазон	97	95	98	96	98	96
НІР ₀₅	0,4		0,3		0,4	

Здійснений аналіз залежності лабораторної схожості насіння нуту сорту Достаток від обробки препаратами д. р. Імазамок показує, що застосовані речовини підвищували лабораторну схожість насіння на 3%. Від обробки д. р. Бентазон підвищувалась лабораторна схожість насіння на 5%. Суміш гербіцидів д.р. Імазамок + д.р. Бентазон та ручне прополювання мали максимальний вплив і підвищували лабораторну схожість насіння на 8–9%.

Зафіксовано, що за внесення на посівах нуту сорту Скарб препарату д. р. Імазамок лабораторна схожість складала 90%, що на 2% більше, ніж у контрольному варіанті. Препарат д. р. Бентазон, збільшив лабораторну схожість до 93%, що на 5% більше за контрольний варіант. Максимальна лабораторна схожість – 98% спостерігалась при внесенні препаратів д.р. Імазамок + д.р. Бентазон та при ручному прополюванні, що на 10% більше ніж на контрольному варіанті.

Лабораторна схожість насіння нуту сорту Ярина від внесення препарату д. р. Імазамок підвищувалась на 2%, за застосування д. р. Бентазон – на 3%. Суміш препаратів д.р. Імазамок + д.р. Бентазон та за ручного прополювання підвищували лабораторну схожість насіння на 8%.

Дослідження показника «енергія проростання» насіння нуту показали: засоби захисту від сеgetальної рослинності викликали підвищення енергії проростання насіння. За використання препарату д.р. Імазамокс показник «енергія проростання» підвищився на 1–3%. Обробка препаратом д. р. Бентазон була ефективнішою, оскільки енергія проростання збільшилась на 2–6%. Здійснений аналіз залежності енергії проростання насіння від внесення суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон показує, що застосовані речовини підвищували енергію проростання на 6-8%, а ручне прополювання збільшило енергію проростання насіння на 8–9%.

Висновки. Використання ручного прополювання є найбільш ефективним методом для забезпечення максимальної індивідуальної продуктивності рослин нуту, але і найбільш затратним. Серед варіантів внесення гербіцидів найбільш ефективним є використання суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон для підвищення структурних елементів продуктивності сортів нуту.

Використання ручного прополювання є найбільш ефективним методом підвищення елементів продуктивності, біохімічних показників харчової якості, посівних якостей, проте, не може бути альтернативою хімічного захисту посівів нуту з причини високої затратності. Серед варіантів внесення гербіцидів найбільш ефективним є використання суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон.

Максимальна врожайність насіння нуту зафіксована у сорту Ярина з застосуванням гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та за ручного прополювання. В середньому за роки досліджень за внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон, величина врожайності складала 1,70 тонн на гектар, що перевищує контрольний варіант (без гербіцидів та ручного прополювання) на 0,52 тонни на гектар або на 44,1%. Внесення окремо гербіциду д.р. Імазамокс збільшило врожайність на 0,26 тонн або на 22,1%, внесення гербіциду д. р. Бентазон збільшило врожайність на 0,28 тонн або на 23,7%. Максимальний рівень урожайності насіння сорту Ярина спостерігався на ділянках з ручним прополюванням – 1,82 т/га, приріст врожайності – 0,64 т/га або 54,2%.

Збільшення вмісту білка та жиру спостерігалось під впливом ручного прополювання та суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон.

Застосування суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон підвищувало лабораторну схожість на 8-10%, а ручне прополювання збільшило лабораторну схожість насіння на 9–10%. Підвищення посівних якостей насіння сортів нуту проходило завдяки зменшенню домішок залишків бур'янів в бункерній масі при збиранні насіння, що зменшувало вологість насіння та ураження фузаріозними грибами.

Засоби захисту від сеgetальної рослинності підвищили енергію проростання насіння. За використання препарату д.р. Імазамокс показник «енергія проростання» підвищився на 1–3%. Обробка препаратом д. р. Бентазон була ефективнішою, оскільки енергія проростання збільшилась на 2–6%. Внесення суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон підвищили енергію проростання на 6-8%, а ручне прополювання збільшило енергію проростання насіння на 8–9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 3–10.
2. Камінський В. Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки їх виробництва. *Селекція та насінництво*. 2005. Вип. 90. С. 14–22.

3. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності : монографія / Заболотний Г. М. та ін. Вінниця : ВНАУ. 2020. 276 с.
4. Бушулян О. В. Селекція нуту: результати і перспективи. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення*. 2014. Вип. 23 (63). С. 43–49.
5. Пасічник С. М., Бушулян О. В., Січкач В. І. Результати гібридизації нуту за різних умов вирощування. *Селекція та насінництво*. 2016. Вип. 109. С. 111–118.
6. Бушулян О.В. Модель високопродуктивного сорту нуту для степової зони України. *Збірник наукових праць СГІ*. 2009. Вип. 14(54). С. 160–165.
7. Singh B. P. et al. Molecular characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceri causing wilt of chickpea. *African Journal of Biotechnology*. 2006. Vol. 5. P. 497–502.
8. Landa V. B. et al. Integrated management of *Fusarium* wilt of chickpea with sowing date, host resistance and biological control. *Phytopathology*. 2004. Vol. 94. P. 946–960.
9. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. 1. Загальна частина / ред.: В. В. Волкодав; Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин. К., 2000. 100 с.
10. Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковішін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
11. Шевчук О. А., Кравчук Г. І., Вергеліс В. І. Якісні характеристики насіння бобів кормових залежно від передпосівної обробки регуляторами росту рослин. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 10. С. 66 – 73.