

ВПЛИВ СПОСОБІВ СІВБИ НА ТРИВАЛІСТЬ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ НУТУ

А. В. Добровольський, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0002-8199-681X

О. А. Коваленко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-2724-3614

Л. В. Андрійченко, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

ORCID ID: 000-0002-4803-6278

Державна установа «Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошуваного землеробства НААН України»

Н. О. Колояніді, здобувач

ORCID ID: 0000-0003-4510-5589

Технологічно-економічний коледж Миколаївського національного аграрного університету

Представлено результати експериментальних досліджень і виробничої перевірки середньостиглих сортів нуту в умовах Південного Степу України. Найтриваліший вегетаційний період – 108-113 діб був відмічений за широкорядної сівби нуту нормою висіву 0,4 млн схожих насінин на 1 га. Кореляційним аналізом визначено сильний позитивний зв'язок між тривалістю вегетаційного періоду і середньодобовою температурою повітря у період вегетації ($r = 0,89$). На формування врожаю зерна значно впливали опади і ГТК ($r = 0,73$ і $r = 0,75$), а на накопичення білка в зерні – середньодобова температура повітря ($r = 0,80$).

Ключові слова: нут, метеорологічні умови, вегетаційний період, урожайність, сорти, способи сівби.

Постановка проблеми. Основні зернобобові культури Миколаївської області – горох і соя. Але їх посіви зосереджені, головним чином, у північних районах. У більш південних районах області, зоні Південного та Сухого Степу, особливий інтерес представляють посухостійкі і жаростійкі види зернобобових культур, серед яких нут (*Cicer arietinum* L.) є найбільш перспективною [1]. Вона відрізняється високою посухостійкістю, жаро-витривалістю, традиційно вирощується в напівпосушливих тропіках (Азія та Індія), Австралії і Середземномор'ї [2]. У зерні нуту міститься 22-31% білка, 4-7% жиру, воно перевершує більшість зернобобових культур за збалансованістю білка щодо амінокислотного складу, вітамінів та інших біологічно цінних речовин. Це обумовлює високий попит на його зерно, яке використовують як на продовольчі, так і кормові цілі. Подальше розширення посівних площ нуту неможливе без підвищення конкурентноспроможності виробництва цієї культури, насамперед урожайності зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В. І. Січкара та О. В. Бушулян [3] стверджують, що

у комплексі заходів, спрямованих на підвищення урожайності нуту, важливе місце належить використанню високопродуктивних сортів, пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. До Реєстру сортів рослин України занесено 15 сортів нуту виключно української селекції з потенціалом урожайності 2,5-4,2 т/га, ці сорти різняться за морфологічними ознаками і по-різному реагують на ґрунтово-кліматичні умови зони півдня України.

Одним з визначальних показників, пов'язаним з продуктивністю рослин, є тривалість вегетаційного періоду, що є однаково важливим для різних екологічно-географічних зон. Показово, що з даною ознакою корелюють багато господарсько-біологічних ознак і властивостей, якість зерна, стійкість до хвороб і шкідників, а головне – урожайність [4].

Тривалість вегетаційного періоду у сортів повинна відповідати тривалості періоду вегетації тієї зони, для якої сорт створений [1, 5]. Зокрема, для нуту довжина вегетаційного періоду має важливе значення, особливо в підзоні чорноземів південних, де спостерігаються часті посухи. Чим

менша тривалість вегетаційного періоду у сортів, тим більше вони придатні до вирощування в умовах Південного Степу України. Скоростиглі сорти, краще використовуючи осінньо-зимові запаси вологи, формують, як правило, вищий урожай. З огляду на посушливі умови, для культури дуже важливим є період *сівба-сходи*, який є відповідальним за отримання своєчасних і дружніх сходів [1, 3].

Для підвищення продуктивності нуту у посушливих умовах півдня України велике значення мають прийоми, спрямовані на поліпшення забезпеченості рослин вологою, у першу чергу, це добір посухостійких сортів, а також раціональних способів сівби і норм висіву. Оптимізація цих агрозаходів дозволить більш ефективно використовувати агробіологічні ресурси для реалізації потенційної продуктивності сучасних сортів нуту.

Норма висіву, головним чином, залежить від сорту та способу сівби нуту, і для кожної області її потрібно уточнювати за даними селекційно-дослідних установ і державних сортовипробувальних дільниць. Є різні рекомендації щодо оптимальної норми висіву нуту. За рекомендаціями вчених СГП-НЦНС (м. Одеса) до сівби нуту треба приступати, коли ґрунт на глибині загортання насіння (6-8 см) прогріється до 5-6°C. При рядковому способі сівби норми висіву мають становити 500-700 тис, стрічковому – 400 тис, широкорядному – 300-500 тис. схожих насінин/га [1].

За даними Н. Германцевої [6], рівень урожайності нуту в широкорядних посівах у посушливі роки вищий порівняно з рядковим і, навпаки, при надмірній та середній вологозабезпеченості рослин спостерігається формування практично однакового рівня врожаю за всіх способів сівби.

Індійські вчені повідомляють, що оптимальною для нуту є ширина міжрядь 30 см та відстань між рослинами у 10 см, це створює популяцію рослин у 330 тис. рослин на 1 га. Ширші міжряддя (45-60 см) можна використовувати для крупнозернових рослин нуту та на зрошенні, адже в загущених посівах рослини страждають від нестачі світла, формуючи слабші рослини і щупле зерно [4].

Однак, інші вчені попереджають, що зріджені посіви нуту не повною мірою використовують вологу та поживні речовини з ґрунту і сильніше заростають бур'янами [1, 4].

Як бачимо, результати досліджень різних науковців мають досить суперечливий характер щодо оптимальної кількості рослин нуту на одиницю площі, у більшості випадків це

пояснюється різними ґрунтово-кліматичними умовами вирощування культури.

У зв'язку з появою нових сортів нуту, які відзначаються неоднаковими темпами росту і розвитку рослин, екологічною пристосованістю до умов вирощування, виникає потреба у вивченні тривалості їх вегетаційного періоду, адаптивності до погодних умов, які значною мірою впливають на врожайність та якість зерна.

Мета дослідження – порівняльна оцінка сортів нуту за тривалістю вегетаційного періоду й продуктивністю залежно від способів сівби і погодних умов Південного Степу України.

Методика досліджень. Експериментальну частину було проведено у 2008-2010 роках, а виробничу перевірку отриманих результатів досліді – у 2017-2019 роках у господарствах Миколаївської області (Вітовський район). Особливістю Південного Степу є різка континентальність клімату із частими суховіями влітку. Зима тепла, безсніжна, літо – жарке. Середньорічна температура повітря складає 8-10°C, найтеплішого місяця липня – 21-23°C, а найхолоднішого січня – 3-5°C. Суми позитивних температур вище 10°C досягають 3200-3400°C. Середня багаторічна тривалість безморозного періоду – 195-205 днів, вегетаційного – 225 днів. Середньорічна кількість опадів складає 410 мм, у тому числі за вегетаційний період 270 мм. Забезпечення рослин вологою характеризується гідротермічним коефіцієнтом 0,6-0,7, що вказує на недостатній рівень вологозабезпечення під час активної вегетації. Ґрунт експериментального поля – чорнозем південний малогумусний пілувато-важкосуглинковий на карбонатному лесі.

Об'єкт дослідження – 4 районовані сорти нуту: Розанна, Пам'ять, Тріумф та Буджак селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. Схема досліді також включала способи сівби – рядковий (15 см) та широкорядний (45 см). Посівна площа ділянки першого порядку 75 м², облікова – 50 м². Попередник – ячмінь ярий. Технологія вирощування нуту, за виключенням елементів, що вивчали, відповідає рекомендацій для зони проведення досліді. Весняний обробіток ґрунту починався з боронування, далі проводили суцільну культивування на 4-6 см, перед якою внесли N₁₆P₁₆K₁₆. Сівбу проводили сівалкою СН-16 з дотриманням ширини міжрядь відповідно схеми досліді. Норма висіву насіння: для суцільних посівів – 0,6 млн, для широкорядних – 0,4 млн шт. схожих насінин на 1 га. Після посіву поле прикочували. Бур'яни контролювали

шляхом обприскування посівів гербіцидами у фазу 2-5 справжніх листків культури. Збір урожаю зерна проводили прямим комбайнуванням «Сампо-130», масу зерна перераховували на 100% чистоту та 14% вологість.

Протягом вегетації проводили фенологічні спостереження за рослинами нуту по фазам розвитку: сходи, 3-й листок, бутонізація, цвітіння, формування бобів і повна стиглість зерна. Комплексні дослідження, визначення та спостереження проводили за «Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур» (В. В. Волкодав, 2003).

Статистичну обробку одержаних даних виконували методом дисперсійного та кореляційного аналізу (В. Г. Вольф, 1966; Б. О. Доспехов, 1985) за допомогою Microsoft Office Excel 2010.

Викладення основного матеріалу. Метеорологічні умови у першій половині вегетації 2008 року були досить сприятливими для рослин нуту (опадів випало у межах норми), але в третій декаді червня поля були охоплені ґрунтовою посухою, у цей період рослини якраз перебували у фазі наливу зерна, що є критичною для культури (табл. 1).

Таблиця 1

Метеорологічні умови вегетаційного періоду нуту в роки досліджень

Рік	Середньодобова температура повітря, °С	Сума опадів, мм	Вологість повітря, %	Кількість днів з суховіями	ГТК
2008	17,5	192	73	7	0,92
2009	18,4	117	59	8	0,50
2010	18,8	353	65	4	1,06
$X \pm S_x$	$18,2 \pm 0,4$	$221 \pm 69,6$	$66 \pm 4,1$	$6 \pm 1,2$	$0,83 \pm 0,2$

У липні опадів випало удвічі більше норми, але вони мали зливовий характер, до того ж, підвищена температура повітря, що зберігалася, прискорила розвиток нуту, що негативно вплинуло на формування його врожаю. Загалом 2008 рік був середньопосушливим, урожайність нуту у середньому по сортах склала 1,51 т/га, у тому числі по сорту Розанна – 1,39 т/га, Пам'ять – 1,49 т/га, Тріумф – 1,52 т/га, Буджак – 1,65 т/га.

Березень і квітень 2009 року характеризувалися підвищеною температурою і недостатньою кількістю опадів, що утруднювало появу сходів нуту. Травень також характеризувався підвищеною температурою, але достатня кількість опадів сприяла росту і розвитку посівів. У червні та липні переважала суха та спекотна погода, що негативно впливало на формування, налив та дозрівання зерна. Середня врожайність нуту у гостропосушливому 2009 році була на рівні 1,10 т/га, а у розрізі сортів: Розанна – 1,05 т/га, Пам'ять – 1,09 т/га, Тріумф – 1,09 т/га, Буджак – 1,17 т/га.

У 2010 році агрометеорологічні умови для формування врожаю нуту були відносно задовільними, за вегетаційний період культури випало атмосферних опадів у 1,5 рази вище за середню багаторічну норму, однак вони розподілялися вкрай нерівномірно. Так, коли у рослин розпочався критичний період – формування зерна, погодні умови ускладнилися внаслідок відсутності ефективних опадів та підвищення температури до 31-34°. У період

наливу зерна нуту спека припинилася і пройшли сильні зливові дощі, що значно покращило стан посівів культури. Урожайність нуту у 2010 році склала 1,63 т/га, в тому числі по сорту Розанна – 1,42 т/га, Пам'ять – 1,58 т/га, Тріумф – 1,73 т/га, Буджак – 1,81 т/га.

Тривалість вегетаційного періоду нуту створює можливість детального вивчення динаміки росту і розвитку рослин залежно від біологічних особливостей культури, визначає пристосованість сорту до умов кліматичної зони. Залежно від сортів, що були взяті на вивчення, тривалість вегетаційного періоду у 2008 р. варіювала від 105 до 113 діб; у 2009 р. – від 107 до 110 діб; у 2010 р. – від 105 до 111 діб, тобто всі сорти належали до середньостиглих.

Веgetаційний період нуту розподілявся таким чином: період *сівба-сходи* займав 15% від загальної тривалості вегетаційного періоду культури, *сходи-бутонізація* – 14%, *бутонізація-цвітіння* – 16%, *цвітіння-формування бобів* – 16% і найбільшим міжфазним періодом характеризувався період від *формування бобів до досягання зерна* – 39% від загальної кількості днів (середнє по сортах та способах сівби).

Динаміка проходження фенологічних фаз від сходів до бутонізації у сортів була практично однаковою. Сортові відмінності починали більше проявлятися з фази бутонізації (рис. 1, 2).

Так, сорт Розанна мав більш тривалі міжфазні періоди *сходи-бутонізація* та *цвітіння-формування бобів*, що суттєво вплинуло на

загальну тривалість вегетації цього сорту. Загалом різниця між сортами в часі проходження міжфазних періодів була незначною і становила 1–5 днів. Найменшу тривалість вегетаційного періоду у досліді мали сорти Пам'ять, Триумф та

Буджак – 106 днів у середньому по всіх варіантах досліді. Більш тривалим вегетаційний період визначено у сорту Розанна, який досягав на 5 днів пізніше.

Кількість, днів							
Σ 108		Σ 103		Σ 101		Σ 101	
41		41		40		40	Міжфазні періоди:
							<i>Формування бобів-Повна стиглість</i>
19		16		17		17	<i>Цвітіння-Формування бобів</i>
16		15		16		16	<i>Бутонізація-Цвітіння</i>
16		15		12		12	<i>Сходи-Бутонізація</i>
16		16		16		16	<i>Сівба-Сходи</i>
Розанна		Пам'ять		Триумф		Буджак	
Сорт							

Рис. 1. Структура вегетаційного періоду сортів нуту за рядкового способу сівби (середнє за 2008-2010 рр.)

Тривалість основних періодів розвитку нуту підпорядковувалася загальноприйнятій практично для всіх польових культур схемі – при збільшенні густоти рослин у посівах фази наступали раніше і тривалість періодів зменшувалася. Так, за рядкового способу сівби, де

рослини розміщувалися щільніше, тривалість періоду *повні сходи-бутонізація* коливалася від 16 до 12 діб; *бутонізація-цвітіння* – від 16 до 15 діб; *цвітіння-достигання* – від 60 до 57 діб у середньому за три роки досліджень.

Кількість, днів							
Σ 112		Σ 108		Σ 110		Σ 110	
42		42		44		44	Міжфазні періоди:
							<i>Формування бобів-Повна стиглість</i>
19		17		17		17	<i>Цвітіння-Формування бобів</i>
18		16		18		18	<i>Бутонізація-Цвітіння</i>
18		17		15		15	<i>Сходи-Бутонізація</i>
16		16		16		16	<i>Сівба-Сходи</i>
Розанна		Пам'ять		Триумф		Буджак	
Сорт							

Рис. 2. Структура вегетаційного періоду сортів нуту за широкорядного способу сівби (середнє за 2008-2010 рр.)

Збільшення ширини міжрядь покращувало умови розвитку рослин і тривалість всіх основних періодів у порівнянні з традиційним способом сівби з міжряддями 15 см. Тобто за ширини міжрядь 45 см тривалість періоду *повні сходи-бутонізація* коливалася від 18 до 15 діб; *бутонізація-цвітіння* – від 18 до 16 діб; *цвітіння-достигання* – від 61 до 59 діб у середньому за три роки досліджень.

Одже, нашими дослідженнями доведено подовження тривалості вегетаційного періоду нуту за широкорядного способу його сівби. Так, час від повних сходів до повної стиглості зерна у

сортів широкорядного способу сівби збільшувався на 5-9 днів порівняно з суцільним.

У цілому вегетаційний період нуту коливався в наступних межах: за суцільного способу сівби – від 108 діб до 101 доби; за широкорядного – від 113 діб до 108 діб за середніми даними 2008-2010 рр. залежно від сорту.

Тривалість вегетаційного періоду нуту в умовах Миколаївської області також залежала від погодних умов року вирощування. У 2008 році вегетаційний період залежно від сорту нуту варіював у межах 105-113 днів (табл. 2).

Таблиця 2

Тривалість вегетаційного періоду, урожайність та вміст білка в зерні нуту по роках досліджень

Сорт	Веgetаційний період, днів	Урожайність, т/га	Вміст білка в зерні, %
<i>2008 рік</i>			
Розанна	113	1,39	24,2
Пам'ять	106	1,50	27,3
Тріумф	105	1,52	25,7
Буджак	105	1,66	25,9
<i>2009 рік</i>			
Розанна	110	1,06	25,4
Пам'ять	109	1,09	28,7
Тріумф	107	1,09	27,1
Буджак	107	1,17	27,3
<i>2010 рік</i>			
Розанна	111	1,42	22,9
Пам'ять	105	1,58	25,8
Тріумф	105	1,73	25,9
Буджак	105	1,81	24,9
$\bar{X} \pm S_x$	$107 \pm 0,8$	$1,42 \pm 0,08$	$25,9 \pm 0,45$
$V, \%$	2,6	18,5	6,6

Тривалість періоду *сівба – сходи* становила в середньому 12 днів. У критичну для рослин фазу цвітіння спостерігалися значні атмосферні опади та інтенсивне наростання зеленої маси, максимальних значень ці показники досягали у міжфазний період *цвітіння – формування бобів*. У подальший період вегетації у зв'язку з підсиханням верхніх та відмиранням нижніх листків, а також накопиченням у рослині сухих речовин темпи наростання зеленої маси скорочувалися.

У 2009 р. тривалість вегетаційного періоду була більш короткою (107-110 днів), також міжфазний період *сівба – сходи* складався дуже несприятливо у зв'язку із дефіцитом вологи. Через нестачу вологи сходи з'явилися лише на 24 день. Внаслідок холодної погоди та заморозків подовжився також і період *сходи-бутонізація* (він тривав 10-14 діб), цвітіння затрималося,

спостерігалось значне обсіпання зав'язі, період *бутонізація-цвітіння* також розтягнувся (19-23 доби), однак вже у травні відмічалися дні з високою температурою повітря до 34-38° С – це прискорило період *цвітіння-формування бобів*, він тривав від 9 до 13 днів. Посушливі умови вегетації спостерігалися у період *формування бобів-достигання зерна*, внаслідок чого тривалість його також скоротилася до 38-43 діб.

У 2010 році тривалість деяких міжфазних періодів була довшою порівняно з 2008 та 2009 рр. Період *сівба-сходи* у 2010 році був коротким внаслідок достатньої вологозабезпеченості й достатньої кількості тепла (13 діб), а період *сходи-бутонізація* був тривалішим на 10-22 дні внаслідок інтенсивних дощів та низького температурного режиму повітря. У другу половину вегетації із настанням тепла та помірними дощами боби на рослинах нуту

дружно достигли впродовж короткого часу – період *формування бобів-достигання зерна* тривав від 29 до 42 діб залежно від сорту та способу сівби.

Як свідчать дані таблиці, вміст білка в зерні нуту також різнився залежно від років досліджень. Так, у посушливому 2009 році цей показник був на 1,2-2,9 абсолютних, або на 5-11 відсотних відсотка вищим, ніж у найбільш вологому 2010 році. У 2008 році, який за опадами у першій половині вегетації нуту був наближений до багаторічної норми, кількість сирого протеїну в зерні нуту залежно від сорту була також достатньо високою – на рівні 24,2-27,3%, що на 0,3-1,4 абсолютних відсотка більше, ніж у 2010 році. Ми пояснюємо це тим, що у період наливу зерна нуту, як і у 2009 році, спостерігався гострий дефіцит опадів, що й спричинило деяке збільшення білковості, а у 2010 році в цей період якраз випадали зливові дощі.

Проведеним аналізом залежності тривалості вегетаційного періоду нуту від метеорологічних умов визначено, що кореляція між тривалістю

вегетаційного періоду і середньодобовою температурою повітря у період вегетації була сильною і становила 0,89, тісним був також кореляційний зв'язок між тривалістю вегетаційного періоду і вологістю повітря (0,75). Середні рівні кореляції ($r=0,11$; $r=0,33$) відзначалися між тривалістю вегетаційного періоду з сумою опадів і ГТК відповідно (табл. 3).

Аналіз кореляційних зв'язків урожайності і метеорологічних умов за вегетацію показав, що на формування врожаю зерна нуту великий вплив мали опади і ГТК, де визначений сильний позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,73$ і $r=0,75$). Середня позитивна кореляція із урожайністю встановлена між температурою та вологістю повітря. Метеорологічні умови вегетаційного періоду нуту вплинули і на білковість зерна. Так, між температурою повітря і вмістом білка відзначалася сильна позитивна кореляція ($r = 0,80$). Слабку і середню негативні кореляції визначили між вмістом білка із сумою опадів, ГТК та вологістю повітря.

Таблиця 3

Кореляційні зв'язки господарсько цінних ознак нуту та метеорологічних умов

Метеорологічні показники	Вегетаційний період	Урожайність	Вміст білка в зерні
Середньодобова температура повітря, °С	0,89	0,61	0,80
Сума опадів, мм	0,41	0,73	-0,13
ГТК	0,33	0,75	-0,58
Вологість повітря, %	0,75	0,52	-0,60

У 2017-2019 роках була проведена виробнича перевірка способів сівби нуту. В результаті виробничих дослідів ми переконалися, що суттєвий вплив на тривалість вегетаційного періоду нуту мають не тільки способи сівби, а й метеорологічні умови, тобто кількість опадів і температура повітря впродовж вегетації, в результаті чого виникають значні коливання у його продуктивності. Для 2017 року характерною була літня посуха із суховіями, урожайність нуту у середньому по сортах склала 1,34 т/га, у тому числі по сорту Розанна – 1,32 т/га, Пам'ять – 1,26 т/га, Тріумф – 1,33 т/га, Буджак – 1,47 т/га. У не менш посушливому 2018 році середня урожайність нуту склала 1,19 т/га, у тому числі по сорту Розанна – 1,16 т/га, Пам'ять – 1,16 т/га, Тріумф – 1,19 т/га, Буджак – 1,29 т/га. У 2019 році, завдяки достатній вологозабезпеченості рослин, середня урожайність нуту склала 1,41 т/га, у тому числі по сорту Розанна – 1,38 т/га, Пам'ять – 1,37 т/га, Тріумф – 1,40 т/га, Буджак – 1,52 т/га.

Розроблені елементи технології вирощування нуту, які забезпечують формування високої продуктивності культури, були випробувані у сільгоспприємствах Миколаївської області: ФГ «Аграрник-В» Вітовського району, ТОВ «НВО «Нові технології» та ТОВ «НВО «ТЕРНА» Снігурівського району протягом 2018-2019 років. Для випробування були використані крупнонасіненні сорти нуту типу Kabuli, які показали себе у дослідженнях як найбільш урожайні – Тріумф та Буджак.

Результатами виробничих випробувань протягом 2017-2019 рр. доведено ефективність застосування широкорядної сівби нуту порівняно з рядковою. У середньому за роки перевірки результатів експериментальних досліджень у виробничих умовах максимальну урожайність зерна і високий умовний збір сирого протеїну забезпечували посіви нуту із міжряддями 45 см нормою висіву 0,4 млн шт. схожих насінин на 1 га (табл. 4).

Наведені дані засвідчують, що зменшення ширини міжрядь до 15 см за норми висіву 0,6 млн шт. схожих насінин на 1 га забезпечує нижчу врожайність зерна нуту на 0,07–0,19 т/га, а

зниження білковості зерна обумовлює отримання меншої кількості умовного збору сирого протеїну.

Таблиця 4

Продуктивність нуту у виробничих умовах (середня по сортах)

Спосіб сівби	Урожайність, т/га				Умовний збір сирого протеїну, кг/га
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Середнє за 2017-2019 рр.	
Рядковий, 15 см	1,25	1,16	1,34	1,23	317
Широкорядний, 45 см	1,44	1,22	1,49	1,38	364

Висновки. Досліджувані сорти нуту показали себе в умовах Південного Степу як середньостиглі, різниця між сортами за тривалістю вегетаційного періоду була незначною, окрім сорту Розанна, який досягав на 5 днів пізніше. Закономірне зменшення тривалості вегетаційного періоду залежало від способів сівби нуту. Найтривалішим вегетаційний період (108-113 діб) був за широкорядної сівби нормою висіву 0,4 млн схожих насінин на 1 га, а найменшим – за суцільного способу сівби нормою висіву 0,6 млн

схожих насінин на 1 га (101-108 діб). Кореляційним аналізом визначено сильний позитивний зв'язок між тривалістю вегетаційного періоду і середньодобовою температурою повітря у період вегетації ($r=0,89$). Найвищою врожайність зерна нуту була сформована у широкорядних посівах, приріст урожаю при цьому складав 0,11 т/га або 7,8 % у порівнянні зі звичайним рядковим посівом. На формування врожаю зерна нуту значно впливали опади і ГТК ($r = 0,73$ і $r = 0,75$), а на накопичення білка в зерні – середньодобова температура повітря ($r = 0,80$).

Список використаних джерел:

1. Бушулян О. В., Січкач В. І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування. Одеса, 2009. 248 с.
2. Knights, E. I., Acikgoz, A., Warkentin, T., Bejiga, G., Yadav, S. S. and Sandhul, I. S. (2007). Area, Production, Distribution. In: S.S. Yadav, R.J. Redden, W. Chen, B. Sharma (ed.) *Chickpea Breeding and Management*. Trowbridge: Cromwell Press, 167-79.
3. Січкач В. І., Бушулян О. В. Технологія вирощування нуту в Україні. *Пропозиція*. 2001. № 10. С. 42–43.
4. Gaur, P. M., Tripathi, S., Gowda, C. L. L., Ranga Rao, G. V., Sharma, H. C., Pande, S. and Sharma, M. (2010). *Chickpea Seed Production Manual*. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 28 p.
5. Гадзало Я.М. Стратегія інноваційного розвитку селекції і насінництва зернових культур в Україні / Я.М. Гадзало, В.В. Кириченко, Б.В. Дзюбецький. К. Х. Дніпро, 2016. 32 с.
6. Германцева Н. И. Биологические особенности, селекция и семеноводство нута в засушливом Поволжье: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра с.-х. наук : спец. 06.01.05, 06.01.09 «Селекция и семеноводство». Пенза, 2001. 54 с.
7. Miguez Frade, M. M. and Valenciano, J. B. (2005). Effect of sowing density on the yield and yield components of spring-sown irrigated chickpea (*Cicer arietinum*) grown in Spain. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 33, 367-371.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. Москва : Колос, 1966. 134 с.
10. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Київ, 2003. Т. 2. Ч. 3. С. 191–204.
11. Каленська С.М., Новицька Н.В., Барзо І.Т., Економічна ефективність вирощування нуту в умовах правобережного Лісостепу України. «Молодий вчений». 2014 р. № 10. (13). URL: <http://molodyvcheny.in.ua/>
12. Лихочвор В. В., Пушак В. І. Вплив норм висіву та інтенсифікації технології на формування урожайності сортів нуту. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 1. С.133-141.

А. В. Добровольський, О. А. Коваленко, Л. В. Андрейченко, Н. А. Колояниди. Влияние способов посева на продолжительность вегетационного периода и продуктивность сортов нута

Представлены результаты экспериментальных исследований и производственной проверки среднеспелых сортов нута в условиях Южной Степи Украины. Самый продолжительный вегетационный

период – 108–113 суток был отмечен при широкорядном способе сева, а самый короткий – при сплошном севе культуры (101–108 суток). Корреляционный анализ показал сильную положительную связь между продолжительностью вегетационного периода и среднесуточной температурой воздуха в период вегетации нута ($r = 0,89$). На формирование урожая зерна нута большое влияние имели осадки и ГТК ($r = 0,73$ и $r = 0,75$), а на накопление белка в зерне – среднесуточная температура воздуха ($r = 0,80$).

Ключевые слова: нут, метеорологические условия, вегетационный период, продуктивность, сорт, способ посева.

A.Dobrovolskyi, O.Kovalenko, L.Andreychenko, N. Koloyanidi. **Influence of seeding methods on the duration of the growing season and productivity of chickpea varieties**

The results of experimental research and production testing of mid-season chickpea varieties in conditions of Southern Steppe of Ukraine are presented. The longest growing season – 108–113 days was observed with a wide-row sowing method, and the shortest – with solid sowing crops (101–108 days). Correlation analysis showed a strong positive relationship between the duration of the growing season and the average daily air temperature during the growing season of chickpea ($r = 0.89$). Precipitation and Sielianinov's hydrothermal index ($r = 0.73$ and $r = 0.75$) had a great influence on the formation of the grain yield of chickpea, and the average daily air temperature ($r = 0.80$) had an effect on the accumulation of protein in the grain.

Keywords: chickpeas, meteorological conditions, growing season, productivity, variety, seeding method.