

104. Wehner T.C., Shetty N.V. Downy mildew resistance of the cucumber germplasm collection in North Carolina field tests. *Crop. Sci.* 1997. № 37. P. 1331–1340.

105. Wu S.Q. Integrated management of cucumber diseases in greenhouse. *Bulletin of Agricultural Science and Technology*. 1994. № 2. 24 p.

106. Zitter T.A., Hopkins D.L., Thomas C.E. Compendium of Cucurbit Diseases. 1996. APS Press. P. 25–27.

УДК 635.657:631.053.027

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.5>

ВПЛИВ РІДКИХ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ І МІКРОДОБРІВ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЮ НУТУ В УМОВАХ СТЕПУ ПРИЧОРНОМОРСЬКОГО

Бурикiна С.І. – к.с.-г.н.,

завiдувач науково-технологiчного вiддiлу агрохiмiї,

грунтознавства та органiчного виробництва,

Одеська державна сiльськогосподарська дослiдна станцiя

Нацiональної академiї аграрних наук України

Кривенко А.І. – д.с.-г.н.,

директор,

Одеська державна сiльськогосподарська дослiдна станцiя

Нацiональної академiї аграрних наук України

Таранюк Г.Б. – науковий спiвробiтник,

Одеська державна сiльськогосподарська дослiдна станцiя

Нацiональної академiї аграрних наук України

Статтю присвячено оцiнцi параметрiв структури урожаю нуту сорту Пам'ять залежно вiд позакоренових пiдживлень органo-мiнеральними та мiкродобривами в посушливих умовах Причорноморського степу. Дослiдження проводилися впродовж 2019-2020 рр. на чорноземах пiвденних шляхом постановки двофакторного тимчасового польового дослiду, де фактор А – фон живлення: без добрив i внесення мiнерального азоту 60 кг/га, з яких 30 кг/га вносили пiд час посiву, а другу половину – у фазу гiлкування; фактор В – дослiджуванi рiдкi добрива, якими обробляли насiння перед сiвбою сумiсно з iнокулjантом ризобiфiт та вносили позакоренево за фазами вегетацiї: на початку гiлкування, пiд час бутонiзацiї, на початку наливу. Встановлено вплив мiкродобрив на виживанiсть рослин нуту до фази господарської стиглостi: найвищi показники вiдзначалися пiд час пiдживлень Полiмiкростимом (90,0%), EXTRA (87,0%) та Антистрес (84,7%). За кiлькiстю бобiв, насiнин та маси зерна на 1 рослину на неудобрених дiлянках видiлилися препарати Антистрес (бобiв – 18,7 шт.; насiнин – 18,2; маса – 3,70 г) та Extra (16,6; 18,8 та 3,71, вiдповiдно); на фонi $N_{30} + N_{30}$ – Антистрес (22,3; 20,5; 4,19) та Rootmost (20,3; 21,0; 4,16). З урахуванням вiдсотка збереженостi рослин нуту найбільшiй урожай отримали за такими препаратами: Extra – 1,59 т/га та Полiмiкростим – 1,52 т/га.

Позакоренево внесення мiкроелементiв у виглядi рiдких добрив позначилося на абортваностi бобiв: цей показник у середньому за видами мiкродобрив коливався вiд 15,4% (Фульво Те) до 20,1% (Атiпо) проти 20,0 (контроль без мiкроелементiв). Пiдживлення азотом знизили втрати урожаю в середньому до 14,8% проти 20,4% блоку без удобрення. Якщо порiвнювати препарати попарно на двох фонах живлення, то кожен препарат сприяв зниженню втрат при азотному пiдживленнi проти своєї дiї в контрольному блоцi.

За впливом на формування структури урожаю зерна нуту виділені такі мікродобрива: на неудобреному фоні Полімікростим, Антистрес, Фульво ТЕ, а на удобреному до них додається Rootmost. За підсумком кількості випадків позитивної дії в середньому за фонами живлення рекомендуються мікродобрива Антистрес, Extra, Полімікростим та Фульво Те, які суттєво покращили вісім показників з десяти, що досліджувались. Їх можна використовувати під час вирощування нуту на різних фонах живлення в умовах аридизації клімату Південного Степу.

Ключові слова: нут, структура урожаю, індивідуальна продуктивність, рідкі добрива.

Burykina S.I., Krivenko A.I., Taranyuk G.B. Influence of liquid organ-mineral and microfertilizers on the structure of the chickpea crop in the conditions of the Black Sea Steppe

The article is devoted to the assessment of the parameters of the chickpea yield structure of the Pamiat variety depending on foliar top dressing with organo-mineral and microfertilizers in the arid conditions of the Black Sea steppe. The research was conducted in 2019–2020 on Southern chernozems by setting up a two-factor temporary field experiment, where Factor A is the background of nutrition: without fertilizers and the introduction of mineral nitrogen 60 kg/ha, of which 30 kg/ha was applied during sowing, and the second half-in the branching phase; Factor B – studied liquid fertilizers, which were used for treating seeds before sowing together with the rhizobophyte inoculant and for foliar application according to the growing season phases: at the beginning of branching, budding, in the phase of the beginning of filling. The effect of microfertilizers on the survival of chickpea plants before the economic ripeness phase was established: the highest rates were observed when feeding with Polymicrostim (90.0%), EXTRA (87.0%) and Antistress (84.7%). By the number of beans, seeds and grain weight per 1 plant, Anti-Stress drugs were efficient in unfertilized areas (beans – 18.7 pcs; seeds – 18.2; weight – 3.70 g) and Extra (16.6; 18.8 and 3.71, respectively); against the background of $N_{30}+N_{30}$ – Anti-Stress (22.3; 20.5; 4.19) and Rootmost (20.3; 21.0; 4.16). Taking into account the survival rate of chickpea plants, the largest yield was obtained under the following preparations: Extra – 1.59 t/ha and Polymicrostim – 1.52 t/ha.

Foliar application of trace elements in the form of liquid fertilizers affected the abortability of beans: this indicator (on average for types of microfertilizers) ranged from 15.4% (Fulvo TE) to 20.1% (Amino) against 20.0 (control without trace elements). Nitrogen fertilization reduced crop losses to an average of 14.8% against 20.4% of the block without fertilizer. If we compare the drugs in pairs on two nutrition backgrounds, then each drug helped to reduce losses during nitrogen feeding against its action in the control unit.

According to the influence on the formation of the structure of the chickpea grain yield, the following microfertilizers are distinguished: on an unfertilized background, Polymicrostim, antistress, Fulvo TE, and on a fertilized background, Rootmost is added to them. As a result of the number of cases of positive action, on average, microfertilizers antistress, Extra, Polymicrostim and Fulvo Te are recommended for nutrition, which significantly improved eight indicators out of ten that were studied. They can be used for growing chickpeas against different nutrition backgrounds in the conditions of aridization of the southern Steppe climate.

Key words: chickpeas, yield structure, individual productivity, liquid fertilizers.

Постановка проблеми. Генеральна асамблея ООН 20 грудня 2018 року прийняла рішення про «День бобових», який буде відзначатися щороку на всій планеті 10 лютого з 2019 р. Під час першого святкування наголошувалося, що вирощування нуту, сочевиці, гороху та інших бобових приносять Україні експортних 150 мільйонів доларів, оскільки зерно цих культур затребуване на ринках Індії, країн Африки та Євросоюзу [1].

Привабливість нуту для сільгоспвиробників Південного Степу визначається його посухостійкістю, високою поживною цінністю та підвищенням попиту ринку [2, с. 7; 3, с. 134; 4, с. 105]. За висловом генерального директора ТОВ «МАКС» необхідно боротися за кожен елемент у технологічному ланцюжку нуту, вивчати всі тонкощі технології, способи і методи отримання стабільного врожаю, щоб підібрати «секретну комбінацію цифр до кодового замку» – потенціалу культури та окремого сорту [5, с. 2].

Мета роботи – удосконалення технології вирощування нуту для умов Південного Степу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рівень розвитку агрофітоценозу будь якої сільськогосподарської культури визначається параметрами структури урожаю, на формування яких впливають біологічні особливості, складові технології вирощування та фактори зовнішнього середовища.

Прийоми підвищення продуктивності посівів нуту розробляються науковцями та практиками для кожної ґрунтово-кліматичної зони та йдуть у декількох напрямках, зокрема здійснюється підбір нових штамів для інокуляції та способів їх використання. Вченими Інституту сільськогосподарської мікробіології виділено новий штам із бульбочок рослин нуту сорту Пам'ять, використання якого збільшувало кількість бобів на рослині на 23–55%, насінин – на 27–46% та масу насінин з рослини – на 27–35% [6, с. 336]. В інших досліджах інокулянти вносили в борозди в суміші з вермикомпостом [7, с. 34], що приводило до зростання урожаю зерна за зміни співвідношення із побічною продукцією.

В дослідках С.М. Каленської із співавторами показано, що збільшення норм азотних добрив з $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{150}P_{60}K_{60}$ призводить до зниження кількості бобів на рослині нуту сортів Розанна, Тріумф та Пегас [8, с. 22]. Тоді як сумісне використання ризобій із біопрепаратами фосфат-мобілізуєчої та біопротекторної дії, до складу яких входять і мікроелементи, поліпшують структуру урожаю за рахунок виповненості насінин та збільшення кількості бобів на рослину [9, с. 33].

В останні роки дуже важливим і актуальним стає питання застосування рідких комплексних добрив, до складу яких входять не лише макро-, мікро- та ультрамікроелементи, а також наноматеріали в технологіях вирощування нуту. Встановлена позитивна дія наночастинок металів концентрації розчину 3мл/л на енергію проростання та схожість насіння нуту. При цьому відзначені деякі особливості реакції сортів нуту на метали: сорт Розанна більш реагує на застосування нанометалів, таких як Cu (II), Mo, Zn, а сорт Тріумф – на Cu (II), Mo, Ag [10, с. 81]. У лісостеповій зоні Росії оптимізація прийомів вирощування нуту здійснювалася через сумісне використання інокуляції та обробітку посівів по вегетації препаратом Фертигрейн Фоліар, що підвищило параметри індивідуальної продуктивності рослин нуту Приво 1 [11, с. 23].

Основне завдання наведеного дослідження – дати оцінку основним параметрам структури урожаю нуту залежно від використання рідких органіно-мінеральних та мікродобрив у посушливих умовах Причорноморського степу.

Методика проведення досліджень. Польові досліді проводилися впродовж 2019–2020 рр. на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН, яке знаходиться в Біляївському районі Одеської області.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем південний малогумусний важкосуглинковий на лесоподібних відкладах. Орний шар мав таку агрохімічну характеристику: вміст гумусу 2,9%, сума ввібраних основ 31,0–32,2 мг екв./100 г ґрунту, $pH_{\text{води}} 7,7$, легкогідролізуючого азоту 11,3–13,4 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору 11,3–12,9 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію 10,0–11,8 мг на 100г ґрунту.

Нут сорту Пам'ять вирощувався в ланці сівозміни: чорний пар – озима пшениця – нут – ячмінь озимий. Спосіб сівби – суцільний, норма висіву – 470 тис. насінин/га, все насіння нуту перед сівою обробляли інокулянтом ризобіофіт і за варіантами досліду – одним із препаратів.

Для обробітку по вегетації та передпосівній бактеризації використовували нові препарати фірми «Лібра -Агро» [12, с.34–42], препарат «Полімікростим», який розроблено вченими Одеського національного університету імені І.І. Мечнікова, та комплекс нових препаратів Науково-виробничої компанії «АВАТАР» [13],

розчинами яких усі ділянки оброблялися тричі за вегетацію нуту: на початку гілкування, під час бутонізації, у фазу початку наливу.

Таблиця 1

Варіанти позакореневого обробітку посівів нуту

№ п/п	Варіанти дослідів	Доза внесення, л/га		
		гілкування	бутонізація	налив
1	Контроль	-		
2	Amino	0,5	0,5	0,5
3	Аміно Мікро	0,5	0,5	0,5
4	Фульво ТЕ	0,5	0,5	0,5
5	SeedTreatment	1,5	1,5	1,5
6	Антистрес (SG Protector)	1,0	2,0	1,0
7	EXTRA	1,0	1,5	1,0
8	RootMost	2,0	2,0	2,0
9	Полімікростим	2,0	2,0	2,0
10	Аватар органік+Аватар захист + Аватар барер	0,5	0,5	0,5

Повторність у досліді 3-кратна, розміщення рендомізоване. Загальна площа ділянок – 50,0 м²; облікова – 26,4 м². Ділянки розташовувались у два яруси, на ділянки другого ярусу під посів нуту вносили мінеральний азот із розрахунку 30 кг/га у вигляді сечовини, друга доза азоту (30кг/га) вносилися у фазу гілкування.

Статистична обробка результатів досліджень проводилася з використанням загальноприйнятих у рослинництві методик.

Коротка характеристика біологічних препаратів:

Amino – рідке добриво, яке в 1 л містить 200 г амінокислот;

Amino Mikro – комбіноване рідке добриво на основі амінокислот (100 г/л), містить азот – 33,0 г/л, P₂O₅ – 20 г/л; K₂O – 15 г/л; MgO – 29 г/л; мікроелементи, г/л: B – 3,0; Cu – 3,25; Fe – 3,8; Zn – 3,2; Mn – 6,1; Mo – 0,02;

Фульво ТЕ – препарат на основі фульвокислот (200 г/л), містить азот – 72,5 г/л, K₂O – 45 г/л; мікроелементи, г/л: Co – 0,01, B – 0,22; Cu – 0,2; Fe – 1,13; Zn – 0,62; Mn – 1,45; Mo – 0,042;

SeedTreatment – органо-мінеральне добриво на основі фульвокислот (100 г/л), містить 2 г/л фулерену;

Антистрес (SG Protector) – має високий вміст кремнію та гумінових кислот (150 г/л), містить 25 г/л фульвокислот, азот – 25 г/л, K₂O – 85 г/л та 60 г/л – оксиду кремнію;

Rootmost – рідке органо-мінеральне добриво на основі екстракту морських водоростей (200 г/л) і полісахаридів (70 г/л), містить в 1 літрі 20 мг амінокислот, 3,0 мг цитокінінів, азоту 1,0 г, 100г P₂O₅, 150 г K₂O та 15–20 мг мікроелементів;

Extra – органо-мінеральне добриво на основі фулерену;

Полімікростим – багатокомпонентний мікроелементний комплекс;

Аватар органік – концентрація діючої речовини, %: K – 0,001–0,10; S – 0,001–0,10; Si – 0,0001–0,01; Mg – 0,02–0,2; Mn – 0,001–0,05; B – 0,001–0,035; Co – 0,001–0,10; Fe – 0,001–0,10; Mo – 0,001–0,01; Cu – 0,001–0,10; Zn – 0,001–0,10; Ce – 0,0001–0,05; V – 0,000001–0,005; Ge – 0,000001–0,001; I – 0,00001–0,01; Se – 0,000001–0,001; Ag – 0,000001–0,001; Ti – 0,000001–0,002;

Аватар Захист – Бобові та Аватар барєр (Protect) – ефективність препаратів зумовлена дією іонів сірки, міді, йоду, алюмінію, нікелю, вісмуту та ванадію, які отримані за допомогою нанотехнологій, знаходяться в органічних сполуках з лимонною кислотою; склад препаратів «AVATAR» Protect доповнений Mg, Zn, Fe, Mn, Co, Mo, La, Ti, Se, Ge, Si, Cu, B.

Під час характеристики погодних умов слід відзначити таке: за січень та лютий до посіву нуту за роками досліджень випала майже однакова кількість опадів (63 та 67 мм), період весняної вегетації відзначався практичною відсутністю опадів: у 2019 році випало 33,5 мм, у 2020 – 79 мм, але розподіл опадів був дуже нерівномірний не тільки за місяцями, але й за декадами кожного із них (рис. 1). Хоча в третій декаді травня 2020 року випало 59 мм опадів, це не дуже покращило стан посівів, оскільки 79,6% з них було у вигляді зливи.

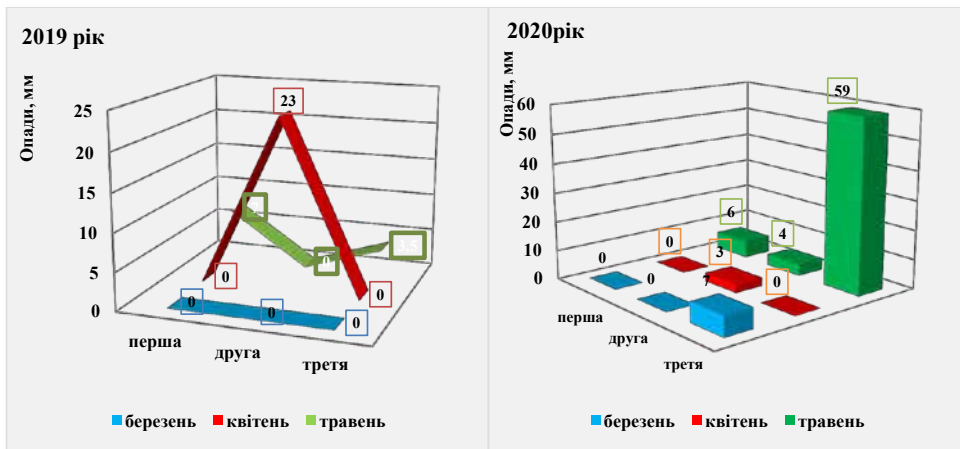


Рис. 1. Розподіл опадів за декадами весняної вегетації нуту

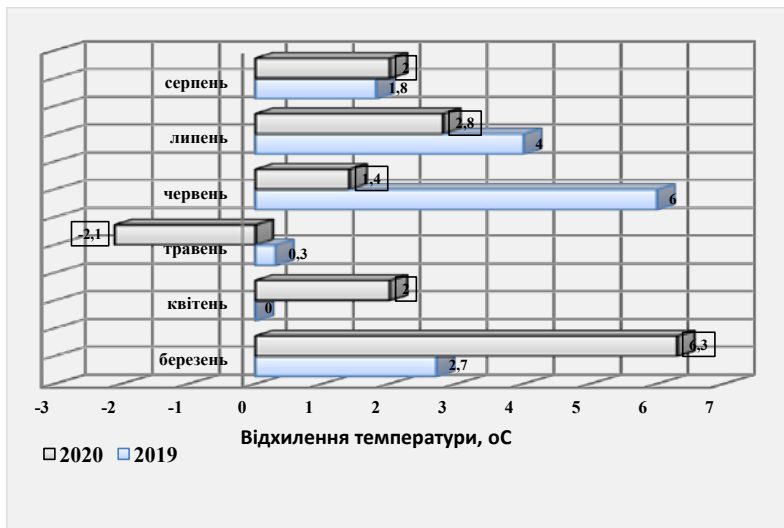


Рис. 2. Відхилення середньомісячної температури повітря впродовж вегетації нуту від середньобогаторічних показників

Вегетація рослин нуту в роки досліджень супроводжувалася температурами повітря, вищими за середньобогаторічні: від 0,3 °С до 6,3 °С, і тільки у травні 2020 року – значно (на 2,1 °С) нижче (рис. 2), оскільки в цьому місяці спостерігалися приморозки.

Результати досліджень. Препарати певним чином вплинули на польову схожість та збереженість рослин нуту (рис. 3). Максимальна схожість спостерігалася на варіантах, де інокуляція насіння компонувалася з його бактеризацією препаратами SeedTreatment, Антистрес, EXTRA та Полімікростим (95,0–98,4%), але до моменту повної стиглості найбільша виживаність рослин відзначалась при підживленнях Полімікростимом (90,0%), EXTRA (87,0%) та Антистрес (84,7%); на інших варіантах вона коливалася від 80,9% (комплекс Аватар) до 72,7% (Amino), а на контролі була найнижчою – 70,5%. На ефективності препаратів позначилася відсутність опадів у весняний період, підвищені температури та травневі приморозки. Позитивний вплив підживлень мікродобривами на збереженість рослин нуту відзначався й іншими дослідниками. Так, інокуляція насіння нуту сорту Пегас препаратом «Біомаг нут» при двократному підживленні посівів мікродобривом «Урожай бобові» в умовах Лісостепу Правобережного забезпечили 89,0% виживаності рослин проти 82,5 % – на контролі [14, с. 29].

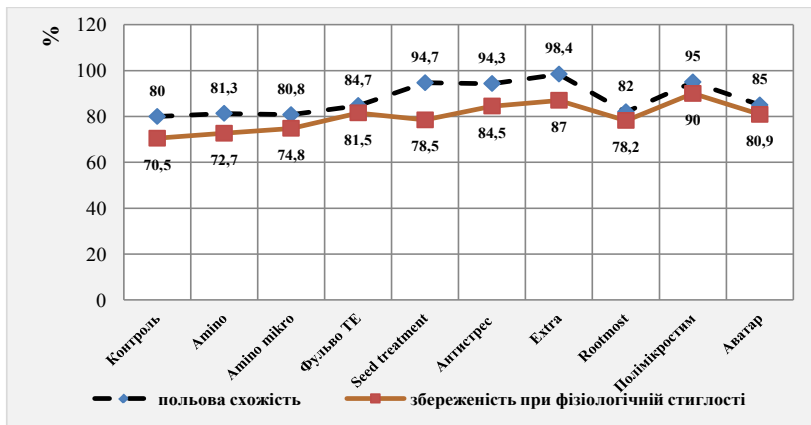


Рис. 3. Збереженість рослин нуту проти норми висіву, %

Урожайність насіння нуту пов'язана з індивідуальною продуктивністю рослин, на яку вплинули жорсткі погодні умови років дослідження (табл. 2).

Коефіцієнт розгалуженості, який ми прийняли як відношення кількості гілок другого порядку до кількості основних, у блоці без внесення мінеральних добрив коливався від 1,4–1,5 (Фульво ТЕ, Amino) до 2,2 (Антистрес, Аватар) проти контролю – 1,6. При цьому абсолютна кількість основних гілок на варіантах із підживленням мікродобривами збільшилась на 28–30% (окрім Amino mikro – 9,5%), а другорядних – від 24% (препарати Amino) до 70–78% (Антистрес, Аватар та Rootmost). На фоні внесення мінерального азоту підживлення мікродобривами збільшувало чисельність основних та вторинних гілок на меншу величину (3,7–11,1% – основні; від 11,5 до 38,5% – вторинні), оскільки зроста і розгалуженість контрольного варіанту. Але слід відзначити, що використання препарату Фульво ТЕ в таких умовах не підвищувало кількість вторинних гілок, а Антистрес та EXTRA – основних.

Таблиця 2

Продуктивність однієї рослини нуту (середнє за 2019–2020 рр.)

Фактор А	Фактор В – біопрепарати	Приходиться на 1 рослину					маса зерна грам
		гілок		бобів	зерен		
		основних	вторинних				
		штук					
Контроль без добрив	Контроль	2,1	3,3	14,0	14,3	2,68	
	Amino	2,8	4,1	15,3	16,8	3,09	
	Amino mikro	2,3	4,1	15,1	15,9	3,43	
	Фульво ТЕ	2,7	3,7	14,8	17,2	3,28	
	Seed treatment	2,8	4,6	16,0	16,9	3,07	
	Антистрес	2,6	5,7	18,7	18,2	3,70	
	Extra	2,8	5,2	16,6	18,0	3,71	
	Rootmost	2,8	5,6	16,7	18,9	3,55	
	Полімікростим	2,8	5,0	14,3	15,7	3,53	
	Аватар	2,7	5,9	16,8	18,6	3,55	
N30 + N30	Контроль	2,7	5,2	15,9	16,9	3,00	
	Amino	3,0	6,5	18,9	20,0	3,64	
	Amino mikro	3,0	5,8	17,5	17,7	4,01	
	Фульво ТЕ	3,0	5,3	19,0	20,3	3,96	
	Seed treatment	2,9	6,9	17,9	19,7	3,79	
	Антистрес	2,6	7,2	22,3	20,5	4,19	
	Extra	2,6	6,2	20,2	20,0	4,08	
	Rootmost	3,0	6,8	20,3	21,0	4,16	
	Полімікростим	2,9	6,2	18,3	22,1	3,67	
	Аватар	2,8	6,7	19,4	18,5	4,09	
Середнє за фактором А							
1.	контроль	2,6	4,7	15,8	17,1	3,36	
2.	N ₃₀ + N ₃₀	2,8	6,3	19,0	19,7	3,86	
Приріст до контролю, %		7,7	34,0	20,2	15,2	14,9	
Середнє за фактором В							
1.	Контроль	2,4	4,3	15,0	15,5	2,84	
2.	Amino	2,9	5,3	17,1	18,4	3,36	
3.	Amino mikro	2,7	5,0	16,3	16,8	3,72	
4.	Фульво ТЕ	2,8	4,7	16,9	18,8	3,62	
5.	Seed treatment	2,9	5,7	17,0	19,4	3,43	
6.	Антистрес	2,6	6,4	20,5	19,1	3,94	
7.	Extra	2,7	5,7	18,4	20,0	3,89	
8.	Rootmost	2,9	6,2	18,6	19,9	3,86	
9.	Полімікростим	2,9	5,6	16,3	19,0	3,60	
10.	Аватар	2,7	6,3	18,1	18,6	3,82	

За кількістю бобів, насінин та маси зерна на 1 рослину на неудобрених ділянках виділяються препарати Антистрес (бобів –18,7 шт.; насінин – 18,2; маса – 3,70 г) та Extra (16,6; 18,8 та 3,71, відповідно); на фоні N₃₀+N₃₀ – Антистрес (22,3;

20,5; 4,19) та Rootmost (20,3; 21,0; 4,16). Але з урахуванням відсотка збереженості рослин нуту від схожості до господарської стиглості – найбільший урожай отримали за такими препаратами: Extra – 1,59 т/га та Полімікростим – 1,52 т/га.

За результатами дисперсійного аналізу, залежно від особливостей погодних умов вегетації конкретного року, частка впливу підживлень мікродобривами на формування індивідуальної продуктивності рослин коливалася в межах 36–41% (інтенсивність гілкування) та 42–46% – формування бобів та маса зерна з 1 рослини.

Не менш важливими показниками є абортваність бобів та насіння (недорозвинуте), оскільки це знижує величину врожаю. Процент абортваних насінин був невеликий і в середньому за мікродобривами коливався від 0,8% (Аватар) до 1,9% (RootMost) проти 0,9% на контрольному варіанті при НСР_{0,95} по фактору В = 0,5%. Спостерігалася тенденція до збільшення кількості таких насінин при підживленнях мікродобривами. У більшості випадків абортване зерно знаходили в бобах, де утворилося дві насінини, тобто слід припустити, що такий технологічний прийом сприяв росту зерноутворення, але умови вегетації не дали змоги отримати більшу кількість повноцінного зерна.

Слід відзначити, що кількість недорозвинутих насінин – це єдиний показник за весь час спостережень, де проявився комплексний вплив мікро- та макро добрив (27%), тоді як фон основного живлення впливав лише на 4%, а мікродобрива – на 35,0%.

Абортваність бобів у середньому за видами мікродобрив коливалася від 15,4% (Фульво ТЕ) до 20,1% (Amino) проти 20,0 (контроль). Підживлення азотом знизили втрати урожаю в середньому до 14,8% проти 20,4% без удобрення. Якщо порівнювати препарати попарно на двох фонах живлення, то кожен препарат сприяв зниженню втрат при азотному підживленні проти своєї дії в контрольному блоці (рис. 4).

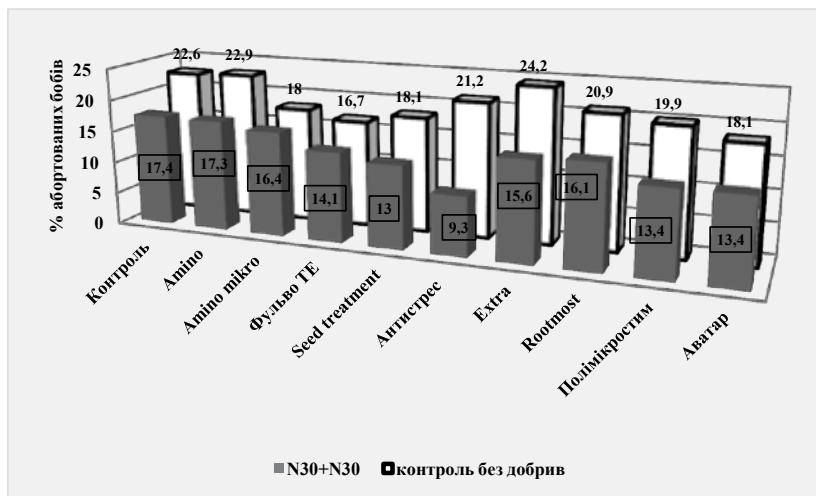


Рис. 4. Вплив позакореневих підживлень на абортваність бобів нуту (середнє за 2019–2020 рр.)

Висновки і пропозиції. За впливом на формування структури урожаю зерна нуту можна виділити такі мікродобрива: на неудобреному фоні Полімікростим, Антистрес, Фульво ТЕ, а на удобреному до них додається Rootmost. Але якщо

підсумувати кількість випадків позитивної дії, то в середньому за фонами живлення мікродобрива Антистрес, Extra, Полімікростим та Фульво Те суттєво покращили вісім показників з десяти, що досліджувалися, і їх можна використовувати під час вирощування нуту на різних фонах живлення в умовах аридизації клімату Південного Степу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аграрний тиждень. 10 лютого 2019 р. URL: <https://www.facebook.com/a7dcomua/posts/2304520089605233>.
2. Бушулян О.В., Січкач В.І. Нут : генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія. Одеса, 2009. 249 с.
3. Січкач В.І., Бурикiна С.І., Вельвер М.О. Нут: факти і перспективи наукових досліджень в світі та Україні. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. Вип. 99. С. 133–141.
4. Петкевич З.З., Мельніченко Г.В. Нут, сочевиця – перспективні зернобобові культури для вирощування на Півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип.65. С.104–107.
5. Банькин В. Нут урожайностью 30 ц/га – реально ли это. URL: <https://gynok-ark.ru/articles/plants/nut-urozhajnost>.
6. Sudeshna Bhattacharjya, Ramesh Chandra (2013) Effect of inoculation methods of MESORHIZOBIUM CICERI and PGPR chickpea (CICER AREIETINUM L.) on symbiotic traits, yields, nutrient uptake and soil properties. *Legume Res.*36 (4): 331–337.
7. Логоша О.В., Воробей Ю.О., Усманова Т.О. Ефективність бактеризації насіння нуту сорту Скарб новим штамом MESORHIZOBIUM CICERI. *Вісник аграрної науки*.2019. № 10(799). С. 32–36.
8. Каленська С.М., Новицька Н.В., Нетупська І.Т. Формування врожаю нуту під впливом технології вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. №2. С. 21–25.
9. Паштецький В.С., Пташник О.П., Дідович С.В. Технологія ефективного насінництва нуту в зоні степу України. *Корми і кормо виробництво*. 2012. Вип. 74. С. 29–35.
10. Каленська С.М., Новицька Н.В., Рожко В.І., Малинка Л.В., Барзо І.Т. Поліпшення посівних якостей насіння нуту за допомогою наночастинок біогенних металів. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2014. Вип. 85. Ч. 1. С.79–83.
11. Вершинина О.В., Васин В.Г., Лысак О.Н. Структура урожая и продуктивность нута при применении удобрений и биостимуляторов Фертигрейн. *Вестник Ульяновского государственного университета*. 2016. № 2 (34). С. 22–29. URL: [https://www.vestnik.ulsau.ru/uploads/2\(34\)-2016.pdf](https://www.vestnik.ulsau.ru/uploads/2(34)-2016.pdf).
12. Зважене рішення – гарантований результат. Каталог добрив компанії «Лібра – Агро». 2018. 95 с.
13. Аватар – серія мікроелементних комплексів, добрив для кращих врожаїв : URL:<http://avatar1.com.ua>.
14. Дідур І.М., Мордванюк М.О. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на індивідуальну продуктивність рослин нуту в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 11. С. 26–35.