

ОСОБЛИВОСТІ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ НУТУ І СОНЯШНИКУ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

ГУЛЕНКО О.І. – аспірант
orcid.org/0000-0002-1007-5677
Інститут водних проблем і меліорації
Національної академії аграрних наук України
КАЛІЛЕЙ В.В. – аспірант
orcid.org/0000-0001-7875-1240
Інститут водних проблем і меліорації
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. За останні 15-20 років в Україні одночасно з широкомасштабним впровадженням способів мікрозрошення у садівництві, овочівництві, баштанництві, картоплярстві постало питання щодо застосування локальних способів зрошення за вирощування просапних сільськогосподарських культур польової сівозміни: кукурудзи на зерно, сої, буряку цукрового, соняшнику, лікарських та ефіроолійних рослин тощо [1]. Особливо актуальним це питання є для умов впровадження інтенсивної сівозміни на краплинному зрошенні з насиченням її технічними або овочевими культурами. У цьому аспекті найбільш ефективним як з екологічної, так і економічної точок зору є введення у зрошувану сівозміну бобових культур, які, як відомо, є добрими попередником для більшості культур [2, 3]. У першу чергу, мова йде про сою, горох, нут, квасолю овочеву та ін. Особливо актуальним це є за вирощування соняшнику, ріпаку, кукурудзи на зерно в інтенсивній зрошувальній сівозміні [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням всебічного обґрунтування короткоротаційних зрошуваних сівозмін з включенням ланок «соя – кукурудза», «соя – ячмінь», «соя – пшениця озима» присвячено праці Овчатова І.М., Ромащенко М.І., Шатковського А.П., Журавльова О.В. [5, 6, 7, 8]. Ефективність впровадження способів мікрозрошення за вирощування нуту і соняшнику доведено дослідженнями як закордонних [9, 10, 11, 12], так і українських [13, 14] учених.

Відмінність проведених нами досліджень полягає в обґрунтуванні ефективності різних конструкцій способів мікрозрошення та способу водоподачі у ланці сівозміни «нут – соняшник» на основі аналізування параметрів ростових процесів рослин.

Мета дослідження полягає у вивченні впливу різних конструкцій систем мікрозрошення та способу водоподачі на ростові процеси і продуктивність рослин нуту і соняшнику.

Матеріали та методика досліджень. Польові експериментальні дослідження проведено на землях Брилівського дослідного поля ІВПіМ НААН (с. Привітне, Виноградівська сільська громада Херсонського району Херсонської області, підзона Степу Сухого, 46°40' пн.ш. 33°12' сх.д.) протягом 2020-2022 рр. Трьохфакторним (соняшник) і двофакторним (нут) польовими дослідженнями передбачено такі конструкції систем мікрозрошення: краплинне зрошення (КЗ) із наземним укладанням поливних трубопроводів (ПТ), підґрундове краплинне

зрошення (ПКЗ) з укладанням ПТ на глибину 30 см. Крім цього, конструктивним параметром була відстань між ПТ – 0,7 м (1,0 м) і 1,4 м. Еталонним був варіант підґрунтового краплинного зрошення з імпульсним режимом водоподачі (ІПКЗ), а контролем був варіант із природним вологозабезпеченням – без зрошення. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками: розміщення ділянок – систематичне, повторність – чотириразова, площа облікових ділянок – 32 м² [15, 16], гібрид соняшнику кондитерського напрямку використання – Український F1, сорт нуту – Буджак.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий легкосуглинковий, щільність складення шару 0-50 см – 1,47 г/см³, вміст гумусу – 1,44 %, азоту лужногідролізованого (метод визначення – за Корнфілдом) – 7,0 мг/100 г ґрунту, рухомих сполук фосфору та калію в ґрунті за методом Чирикова – 32,3 мг/100 г та 9,3 мг/100 г ґрунту відповідно.

Кількість продуктивних опадів протягом вегетаційного періоду соняшнику і нуту була різною за роки досліджень. Так, у 2020 р. випало лише 68,0 мм, що складає лише 31,9 % від кліматичної норми за вегетацію, протягом 2021 р. – 205,5 % від кліматичної норми (438,1 мм), що також є аномальним явищем для умов Степу Сухого, та у 2022 р. – 167,6 мм або 121,9 % від кліматичної норми. Рівень передполивної вологості у досліді – 80 % від НВ у 0-50 см шарі ґрунту. Площу листової поверхні (ПЛП) визначали за методикою А.О. Нічипоровича, урожайність – обліковим методом, статистичну обробку даних проводили з використанням програми Statistical Analysis Software 9.4.

Результати досліджень. За результатами досліджень встановлено, що у досліді продуктивність рослин нуту і соняшнику достовірно залежали від конструкцій способів мікрозрошення та способу водоподачі і меншою мірою – визначались метеорологічними умовами вегетаційного періоду. У розрізі елементів продуктивності рослин нуту перед збиранням (перша декада вересня) визначали вісім параметрів (таблиця 1), а висоту рослини – у фазу цвітіння (ВВСН – 65-66).

Аналізування даних таблиці 1 свідчить, що вищі значення параметрів «продуктивність рослини», «маса 1000 насінин», «кількість бобів на 1 рослину» та «висота рослин» отримано у варіанті поєднання наземного краплинного зрошення з шириною укладання поливних трубопроводів через 1,0 м. Мінімальні біометричні параметри були на контролі – без зрошення, в середньому

Таблиця 1

Біометричні параметри рослин нуту залежно від конструкцій способів мікрозрошення та способу водоподачі

Фактор А	Фактор Б	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Висота рослин, см	Продуктивність 1 рослини, г	Кількість насінин у бобі, шт.	К-ть бобів 1 росл, шт.	Маса 1000 насінин, г
КЗ	ПТ ч/з 1,0 м	116	18,5	55,5	15,6	2,3	50,4	357,1
	ПТ ч/з 1,4 м	112	17,6	54,4	14,0	2,2	47,3	337,5
ПКЗ (-30 см)	ПТ ч/з 1,0 м	113	19,1	54,0	14,5	2,2	48,2	343,0
	ПТ ч/з 1,4 м	108	18,6	52,6	13,5	1,9	44,3	322,6
Без зрошення (К)		103	16,4	34,8	8,9	1,3	32,0	245,8
Імпульсний режим водоподачі за підґрунтового краплинного зрошення								
ПКЗ	ПТ ч/з 1,0 м	117	18,9	56,3	16,0	2,3	52,4	365,9
<i>HIP_A</i>		12,3	1,74	3,98	1,44	0,23	3,74	29,9
<i>HIP_Б</i>		11,9	1,52	2,77	0,99	0,20	2,95	20,2
<i>HIP_{AB}</i>		13,2	1,80	4,39	2,06	0,24	4,55	34,6

Таблиця 2

Абсолютна швидкість росту (AGR) сухої маси нуту за різних конструкцій систем мікрозрошення та способу водоподачі, г/добу

Схема укладання ПТ / режим водоподачі	Доба періоду вегетації від посіву нуту					
	20	40	60	80	100	120
КЗ, ПТ через 1,0 м	0,0115	0,086	0,279	0,347	0,178	0,038
КЗ, ПТ через 1,4 м	0,0115	0,082	0,272	0,217	0,121	0,032
ПКЗ, ПТ через 1,0 м	0,010	0,065	0,195	0,171	0,110	0,016
ПКЗ, ПТ через 1,4 м	0,010	0,063	0,193	0,170	0,107	0,014
Без зрошення (К)	0,010	0,053	0,168	0,131	0,058	0,011
ІПКЗ, ПТ через 1,0 м	0,018	0,093	0,0285	0,359	0,187	0,042
<i>HIP_A</i>	0,001	0,018	0,069	0,137	0,088	0,016
<i>HIP_Б</i>	0,001	0,015	0,052	0,120	0,062	0,010
<i>HIP_{AB}</i>	0,0015	0,021	0,074	0,142	0,096	0,020

вони були нижчі у 1,6-1,7 разів. Таким чином, дослідний варіант з наземним розміщенням ПТ забезпечував дещо більш високі значення біометричних параметрів, ніж підземне розміщення ПТ. Крім цієї закономірності, відмічаємо також тенденцію (тренд) до зростання біометричних параметрів рослин за розміщення поливних трубопроводів через 1,0 м. За різної глибини укладання ПТ пояснюємо це формуванням більш оптимізацією водного режиму ґрунту. Найвищі біометричні показники рослин нуту було отримано за реалізації імпульсного режиму водоподачі.

Аналіз ростових процесів на основі абсолютної швидкості зростання сухої маси рослин нуту (AGR) показав, що за перші 20 діб після посіву абсолютна швидкість росту за досліджуваних варіантів різнилася неістотно, що пояснюється проведенням післяпосівних поливів (за виключенням варіанту з підґрунтовим зрошенням через 1,4 м) (таблиця 2).

Реалізація заданого водного режиму засвідчила, що на 40 добу вегетації величина AGR тільки на варіанті без зрошення була істотно меншою, порівняно з іншими

варіантами досліді. Аналогічна тенденція щодо величини AGR спостерігалася і на 80 добу вегетації рослин, тобто поливи за всіх способів укладання ПТ забезпечили достовірну вищу абсолютну швидкість росту порівняно з варіантом без зрошення. На 80 добу вегетації спостерігалася зниження абсолютної швидкості росту на варіанті без зрошення та на варіанті з підґрунтовим зрошенням та завищеним – на варіанті дощування. Аналіз величини AGR на 100 добу вегетації показує, що на всіх варіантах вона зменшується, але найбільше – без зрошення. Порівняння за варіантами досліді виявило, що найбільша абсолютна швидкість зберігається на варіанті з поверхневим укладанням поливних трубопроводів за краплинного поливу. На 120 добу вегетації після посіву, величина AGR на варіанті без зрошення та з ПКЗ, була найнижчою, що пояснюється більш інтенсивною витратою запасів вологи ґрунту. Найвища за абсолютними значеннями AGR була за реалізації імпульсного режиму водоподачі.

Висоту рослин соняшнику визначали в динаміці при настанні фаз розвитку: 4-5 справжніх листків

Таблиця 3

Динаміка висоти рослин кукурудзи залежно від конструкцій систем мікрозрошення та способу водоподачі, м

Параметри структури врожаю та вологість насіння	КЗ 0,7 м	КЗ 1,4 м	ПКЗ 1,0 м	ПКЗ 1,4 м	ІПКЗ	Без зрошення	НІР _{0,5}
4-5 листок	0,235	0,221	0,221	0,200	0,239	0,195	0,131
7-8 листок	0,623	0,618	0,607	0,593	0,655	0,498	0,359
Фаза «зірочки»	1,615	1,592	1,569	1,559	1,652	1,085	0,907
Повне цвітіння	1,791	1,762	1,761	1,754	1,823	1,492	1,038
Початок дозрівання	1,740	1,722	1,731	1,701	1,778	1,600	1,027

Таблиця 4

Структура врожаю соняшнику гібриду Український F1 залежно від конструкцій систем мікрозрошення та способу водоподачі

Параметри структури врожаю та вологість насіння	КЗ 0,7 м	КЗ 1,4 м	ПКЗ 1,0 м	ПКЗ 1,4 м	ІКЗ	Без зрошення	НІР _{0,5}
Діаметр кошику, м	0,301	0,272	0,285	0,264	0,307	0,206	0,0263
Вихід насіння, %	68,1	66,9	67,9	66,7	68,5	59,8	6,715
Маса насіння з 1 кошику, г	76,0	67,3	72,7	65,9	76,2	55,4	6,341
Маса 1000 насінин, г	67,0	63,2	64,4	63,1	67,8	52,3	5,610
Вологість насіння, %	11,8	11,7	11,5	10,8	12,0	9,9	1,012

(ВВСН – 14-15), 7-8 справжніх листків (ВВСН – 17-18), фаза «зірочки» (ВВСН – 51-52), повне цвітіння (ВВСН – 64-66) та початок дозрівання насіння (ВВСН – 80-81) (таблиця 3).

Аналіз даних таблиці 3 показує, що у «фазу 4-5 листків» менша висота рослин була на контролі (без зрошення) та за підґрунтового краплинного зрошення. У цей період (ВВСН – 14-15) на варіанті з підґрунтовим краплинним зрошенням було проведено лише перший вегетаційний полив, тоді як на інших зрошуваних варіантах вже було проведено в середньому за три роки від 2 до 4 поливів. Кращу динаміку висоти рослин відмічаємо на варіанті краплинного зрошення з розміщенням ПТ через 1,0 м, де максимальна висота у фазу «повне цвітіння» становила понад 1,791 м. Унаслідок дефіциту вологозапасів значно відставали у рості рослини на контрольному варіанті – 1,492 м у фазу «повне цвітіння», що менше на 0,288 м, ніж в середньому на зрошуваних варіантах досліді. Найвищими рослини соняшника були за реалізації імпульсного режиму водоподачі – 1,823 м у фазу «повне цвітіння».

Аналіз структури врожаю соняшника засвідчив, що за параметрами «діаметр кошику», «вихід насіння», «маса насіння з 1 кошику» та «маса 1000 насінин» найбільш продуктивним виявився варіант з реалізацією імпульсного краплинного зрошення з укладанням поливних трубопроводів через 0,7 м, та з густотою стояння близько 60 тис. шт./га (таблиця 4).

Достовірно нижчі значення за всіма параметрами отримано за краплинного зрошення з укладанням поливних трубопроводів через одне мікряддя – 1,4 м. Найнижчі параметри структури врожаю (у розрізі зрошуваних варіантів) рослин соняшника було зафіксовано за підґрунтового укладання поливних трубопроводів на глибині 0,3 м та відстанню між поливними трубопроводами через 1,4 м. У той же час, найнижчі показники серед всіх варіантів досліді закономірно отримано в богарних умовах – без зрошення (контроль).

Максимальну у досліді врожайність зерна нуту (за нормативної 14 % вологості) отримано у варіанті з розміщенням поливних трубопроводів через 1 м – 4,00-4,17 т/га (рисунк 1). Урожайність за розміщення ПТ через 1,4 м була достовірно нижчою – 3,69-3,76 т/га (-0,31-0,41 т/га) (НІР_{0,5} = 0,285 т/га).

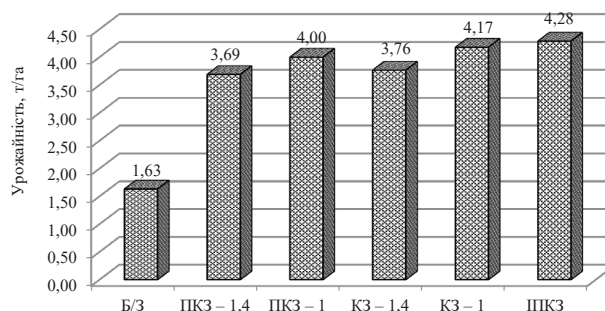


Рис. 1. Урожайність нуту залежно від схем укладання поливних трубопроводів краплинного зрошення (НІР_{AB} = 0,285 т/га)

Середній показник урожайності за підґрунтового краплинного зрошення (3,85 т/га) практично відповідав варіанту з наземним розміщенням ПТ (3,97 т/га), а перевищення останнього (КЗ) у 0,12 т/га знаходилось у межах похибки польового досліді. Враховуючи середню кількість продуктивних опадів протягом трьох років досліджень (була вище кліматичної норми), продуктивність на контролі (без зрошення) була на рівні 1,63 т/га, що підтверджує також характерну особливість культури нуту як посухостійкість. Урожайність сухих бобів нуту у пошуковому досліді (імпульсний режим водоподачі) становила 4,28 т/га. Таким чином такий рівень зростання продуктивності також був у межах похибки польового досліді (порівняно з варіантом краплинного зрошення), та достовірно вищим за варіант підґрунтового краплинного зрошення.

У паралельному досліді найвищу врожайність соняшника отримано у варіанті з розміщенням поливних трубопроводів через 0,7 м – 4,41 т/га за краплинного зрошення та 4,09 т/га – за підґрунтового краплинного зрошення (рисунок 2).

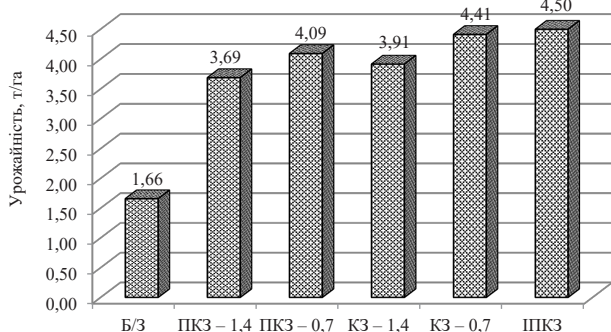


Рис. 2. Урожайність соняшнику залежно від схем укладання поливних трубопроводів краплинного зрошення ($НІР_{AB} = 0,352 \text{ т/га}$)

Урожайність насіння за розміщення поливних трубопроводів через 1,4 м була достовірно нижчою – від 3,69 т/га (КЗ) до 3,91 т/га (ПКЗ).

Середній показник урожайності за підґрунтового краплинного зрошення (3,89 т/га) був дещо нижчий, порівняно з варіантом з наземним розміщенням поливних трубопроводів (4,16 т/га), але перевищення у 0,27 т/га знаходилось у межах похибки польового досліді.

Враховуючи відносно достатню забезпеченість продуктивними опадами вегетаційного періоду років досліджень (2020-2022 рр.), урожайність насіння на контролі (без зрошення) була на рівні 1,66 т/га, що, все ж таки практично у 2,5 рази нижче порівняно із зрошуваними умовами вирощування соняшника.

Урожайність насіння соняшника у пошуковому досліді (імпульсний режим водоподачі за підґрунтового укладання трубопроводів) становила максимальні 4,50 т/га. Таким чином, це збільшення (+0,09-0,41 тонн/га порівняно з ПКЗ) врожайності насіння також було у межах похибки польового досліді.

Висновки. Доведено, що різні конструкції систем мікрозрошення та способи водоподачі достовірно впливають на біометричні параметри росту і розвитку, структуру врожаю та врожайність нуту і соняшнику. Встановлено, що впровадження підґрунтового краплинного зрошення є більш доцільним за вирощування цих культур, що пояснюється їх посухостійкістю. За умови реалізації імпульсного режиму водоподачі та внутрішньоґрунтового укладання ПТ отримано найвищі біометричні параметри рослин та рівень врожайності – 4,50 т/га за вирощування соняшнику і 4,28 т/га – нуту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шатковський А.П. Наукові основи інтенсивних технологій краплинного зрошення просапних культур в умовах Степу України : автореф. дис. ... докт. с.-г. наук: 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації». Херсон, 2016, 42 с.

2. Сівозміни на зрошуваних землях : методичні рекомендації / за ред. Снігового В.С. Київ : Аграрна наука, 1999. 40 с.
3. Сівозміни у землеробстві України / за ред. Сайка В.Ф. Київ : Аграрна наука, 2002. 146 с.
4. Ткаліч Ю.І., Ткаліч І.Д., Кохан А.В. Які культури виснажують ґрунт більше? *Пропозиція*. 2014. № 1. С. 64–66.
5. Ромащенко М.І., Шатковський А.П., Удовенко В.В., Сметана П.М. Соя в овочевих сівозмінах. *Farmer*. 2014. № 09(57). С. 88-90.
6. Овчатов І.М. Ефективність способів зрошення за вирощування сої і кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 12. С. 79-83. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202012-10>
7. Овчатов І.М., Журавльов О.В. Продуктивність сої залежно від способів зрошення. *Аграрні інновації*. 2020. № 3. С. 54-58. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.3.9>
8. Шатковський А.П., Журавльов О.В., Овчатов І.М. Режим зрошення та водоспоживання сої і кукурудзи залежно від способів зрошення. *Таврійський науковий вісник*. Серія : Сільськогосподарські науки. Херсон : ВД «Гельветика». 2020. Вип. 115. С. 262-229 <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.39>
9. Kadasiddappa, M.M., Rao, V.P., Reddy, K.Y., Ramulu, V., Devi, M.U., Reddy, S.N. Effect of Irrigation (Drip/Surface) on Sunflower Growth, Seed and Oil Yield, Nutrient Uptake and Water Use Efficiency – A Review. *Agricultural Reviews*. 2017. V. 38. P. 152-15 <https://doi.org/10.18805/ag.v38i02.7947>
10. Akcay S., Dağdelen N. Water use efficiency, yield and yield components of second crop sunflower under deficit irrigation. *Turkish Journal of Field Crops*. 2016. V. 21(2). P. 190-199. DOI: 10.17557/tjfc.05690
11. Sezen, S. M., Tekin, S., Bozdoğan Konuşkan, D. Effect of Irrigation Strategies on Yield of Drip Irrigated Sunflower Oil and Fatty Acid Composition and its Economic Returns . *Journal of Agricultural Sciences*. 2019. V. 25 (2), P. 163-173. DOI: 10.15832/ankutbd.382617
12. Pendergast L., Bhattarai S., Midmore D. Evaluation of aerated subsurface drip irrigation on yield, dry weight partitioning and water use efficiency of a broad-acre chickpea (*Cicer arietinum*, L.) in a vertosol. *Agricultural Water Management*. 2019. V. 217. P. 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.02.022>
13. Вожегова Р.А., Коваленко А.М. Ефективність застосування краплинного зрошення на Півдні України за вирощування соняшнику // Краплинне зрошення як основна складова інтенсивних агротехнологій ХХІ століття. III Міжнар. наук.-практ. конф.: тези доп. Київ : 2014. С. 29-30.
14. Вирощування соняшника на краплинному зрошенні / Шелудько О.Д. та ін. // *Пропозиція*. 2015. № 6. С. 60-63.
15. Методика польового досліді (зрошуване землеробство) / за ред. Ушкаренко В.О. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 448 с.
16. Методичні рекомендації з проведення досліджень за краплинного зрошення / за ред. Ромащенко М.І. Київ : ТОВ «ДІА», 2014. 46 с.

REFERENCES:

1. Shatkovskiy, A.P. (2016). *Scientific basis of intensive drip irrigation technology for tilled crops under*

- the conditions of the Steppe of Ukraine* (Doctoral thesis, Kherson State Agricultural University, Kherson, Ukraine). [In Ukrainian].
2. Snihovyi, V.S. et al. (1999). Crop rotations on irrigated lands: methodical recommendations [Sivozminy na zroshuvanykh zemliakh : metodychni rekomendatsii] Kyiv : Ahrarna nauka. [In Ukrainian].
 3. Saiko, V.F. et al. (2002). Crop rotations in agriculture of Ukraine [Sivozminy u zemlerobstvi Ukrainy] Kyiv : Ahrarna nauka. [In Ukrainian].
 4. Tkalic, Yu. I., Tkalic, I. D. & Kokhan, A. V. (2014). Yaki kultury vysnazhuiut grunt bilshе? [Which crops deplete the soil more?]. *Proposal*, 2014, 1, 64–66. [In Ukrainian].
 5. Romashchenko, M.I., Shatkovskiy, A.P., Udovenko, V.V. & Smetana, P.M. (2014). Soybean in vegetable crop rotations [Soia v ovochevykh sivozminakh]. *Farmer*, 09(57), 88-90. [In Ukrainian].
 6. Ovchatov, I.M. (2020). Efficiency of irrigation methods for growing soybeans and corn [Efektyvnist sposobiv zroshennia za vyroshchuvannia soi i kukurudzy]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 12, 79-83. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202012-10>
 7. Ovchatov, I.M. & Zhuravlov, O.V. (2020). Soybean productivity depending on irrigation methods [Produktivnist soi zalezno vid sposobiv zroshennia]. *Ahrarni innovatsii*, 3, 54-58. <https://doi.org/10.32848/ahrar.innov.2020.3.9> [In Ukrainian].
 8. Shatkovskiy, A.P., Zhuravlov, O.V. & Ovchatov, I.M. (2020). Irrigation mode and water consumption of soybeans and corn depending on irrigation methods [Rezhym zroshennia ta vodospozhyvannia soi i kukurudzy zalezno vid sposobiv zroshennia]. *Tavriiskiyi naukovyi visnyk*, 115, 262-229. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.39> [In Ukrainian].
 9. Kadasiddappa, M.M., Rao, V.P., Reddy, K.Y., Ramulu, V., Devi, M.U. & Reddy, S.N. (2017). Effect of Irrigation (Drip/Surface) on Sunflower Growth, Seed and Oil Yield, Nutrient Uptake and Water Use Efficiency – A Review. *Agricultural Reviews*, 38, 152-15 <https://doi.org/10.18805/ag.v38i02.7947>
 10. Akcay, S. & Dağdelen, N. (2016). Water use efficiency, yield and yield components of second crop sunflower under deficit irrigation. *Turkish Journal of Field Crops*, 21(2), 190-199. DOI: 10.17557/tjfc.05690
 11. Sezen, S. M., Tekin, S. & Bozdoğan Konuşkan, D. (2019). Effect of Irrigation Strategies on Yield of Drip Irrigated Sunflower Oil and Fatty Acid Composition and its Economic Returns. *Journal of Agricultural Sciences*, 25(2), 163-173. DOI: 10.15832/ankutbd.382617
 12. Pendergast, L., Bhattarai, S. & Midmore, D. (2019). Evaluation of aerated subsurface drip irrigation on yield, dry weight partitioning and water use efficiency of a broad-acre chickpea (*Cicer arietinum*, L.) in a vertosol. *Agricultural Water Management*. 217. 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.02.022>
 13. Vozhehova, R.A. & Kovalenko A.M. (2014). Efektyvnist zastosuvannia kraplynnoho zroshennia na Pivdni Ukrainy za vyroshchuvannia soniashnyku [Effectiveness of using drip irrigation in the South of Ukraine for sunflower cultivation]. Kraplynne zroshennia yak osnovna skladova intensyvykh ahrotekhnolohii XXI stolittia: III Mizhnarodna nauk.-praktych. konf. Kyiv : 2014. 29-30. [In Ukrainian].
 14. Sheludko O.D. et al. (2015). Vyroshchuvannia soniashnyka na kraplynnomu zroshenni [Sunflower growing on drip irrigation]. *Propozytsiia*, 6, 60-63. [In Ukrainian].
 15. Ushkarenko, V. O. et al. (2014). Metodyka polovoho doslidu (zroshuvane zemlerobstvo) [Methodology of field experiment (irrigated agriculture)]. Kherson : Hrin D.S. [In Ukrainian].
 16. Romashchenko, M.I. et al. (2014). Metodychni rekomendatsii z provedennia doslidzhen za kraplynnoho zroshennia [Methodological recommendations for conducting research on drip irrigation]. Kyiv : DIA. [In Ukrainian].
- Гуленко О.І., Калілей В.В. Особливості ростових процесів нуту і соняшнику за краплинного зрошення**
- Мета.** Вивчення впливу конструкцій систем мікрозрошення та способу водоподачі на ростові процеси і продуктивність рослин нуту і соняшнику. **Методи.** Короткотерміновий польовий дослід, аналітичні і статистичні методи обробки експериментальних даних. **Результати досліджень.** Сучасні способи мікрозрошення розглянуто як ключовий фактор інтенсифікації технологій вирощування нуту і соняшнику у ланці сівозміни. Польові експериментальні дослідження проведено на землях Брилівського дослідного поля ІВПІМ НААН протягом 2020-2022 рр. Отримані результати підтверджують, що конструкції систем мікрозрошення та спосіб водоподачі достовірно впливають на формування основних біометричних параметрів, структурні елементи врожаю та врожайність нуту і соняшнику. Встановлено, що максимальні параметри ростових процесів та продуктивність культур забезпечує імпульсний режим водоподачі з внутрішньоґрунтовим укладанням поливних трубопроводів. Достовірно нижчі та близькі за значеннями показники визначено для умов підґрунтового краплинного зрошення та краплинного зрошення із наземним укладанням поливних трубопроводів, а найнижчі параметри продуктивності отримано в умовах природнього зволоження. Врожайність нуту за краплинного зрошення отримано на рівні 3,76-4,17 т/га, за підґрунтового укладання поливних трубопроводів – 3,69-4,00 т/га, за реалізації імпульсного режиму водоподачі – 4,28 т/га. За вирощування соняшнику в умовах краплинного зрошення отримано врожайність 3,91-4,41 т/га, за підґрунтового укладання поливних трубопроводів – 3,69-4,09 т/га, за реалізації імпульсного режиму водоподачі – 4,28 т/га. На варіанті контролю (без зрошення) у середньому за три роки отримано найнижчий рівень врожайності – 1,63 т/га нуту та 1,66 т/га соняшнику, що підтверджує значні ризики за вирощування цих культур в умовах Степу без зрошення. **Висновки.** За результатами досліджень визначено особливості формування основних біометричних параметрів та продуктивності рослин нуту і соняшнику залежно від конструкцій систем мікрозрошення та способу водоподачі. Найбільш доцільним за вирощування цих культур у ланці сівозміни є впровадження підґрунтового краплинного зрошення та реалізація імпульсного режиму водоподачі.
- Ключові слова:** системи мікрозрошення, спосіб укладання поливних трубопроводів, нут, соняшник, ланка сівозміни, біометричні параметри.
- Gulenko O.I., Kalilei V.V. Peculiarities of chickpea and sunflower growth processes under drip irrigation**
- Purpose.** Study of the influence of microirrigation system designs and water supply method on growth processes and productivity of chickpea and sunflower plants. **Methods.** Short-term field experiment, analytical and statistical methods of experimental data processing.

Research results. Modern methods of microirrigation are considered as a key factor in the intensification of technologies for growing chickpeas and sunflowers in the crop rotation link. Field experimental research was carried out on the lands of the Brylivs'ke experimental field of the IWP&LR of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine during 2020-2022. The obtained results confirm that the designs of micro-irrigation systems and the method of water supply reliably affect the formation of the main biometric parameters, structural elements of the crop and the yield of chickpeas and sunflower. It has been established that the maximum parameters of growth processes and the productivity of crops are ensured by the impulse mode of water supply with the intra-soil laying of irrigation pipelines. Significantly lower and similar indicators were determined for the conditions of subsurface drip irrigation and drip irrigation with above-ground laying of irrigation pipelines, and the lowest productivity parameters were obtained under conditions of natural moistening. The yield of chickpea with drip irrigation was obtained at the level of 3,76-4,17 t/ha, with subsurface laying of irrigation pipelines – 3,69-4,00 t/ha, with the implementation of the

pulse water supply mode – 4,28 t/ha. For the cultivation of sunflower under drip irrigation, a yield of 3,91-4,41 t/ha was obtained, with subsurface laying of irrigation pipelines – 3,69-4,09 t/ha, with the implementation of a pulsed water supply mode – 4,28 t/ha. On the control variant (without irrigation), the lowest yield level was obtained in an average of three years – 1,63 t/ha of chickpeas and 1,66 t/ha of sunflower, which confirms the significant risks of growing these crops in the conditions of the Steppe without irrigation.

Conclusions. Based on the results of the research, the peculiarities of the formation of the main biometric parameters and productivity of chickpea and sunflower plants were determined depending on the construction of micro-irrigation systems and the method of water supply. The most expedient for the cultivation of these crops in the chain of crop rotation is the introduction of subsurface drip irrigation and the implementation of a pulse water supply regime.

Key words: microirrigation systems, method of irrigation pipelines laying, chickpea, sunflower, crop rotation link, biometric parameters.