

УДК 635.652:631.95:631.674.6(477.7)

Аверчев О., д-р с.-г. наук, проф., кафедра землеробства («Херсонський державний аграрний університет»),
Татаров О., аспірант («Херсонський державний аграрний університет»)
Новохацький М., канд. с.-г. наук, (УкрНДІПВТ Л. Погорілого)

Агроекологічне обґрунтування вирощування квасолі овочевої на краплинному зрошенні в умовах Півдня України

У статті обґрунтовано вирощування квасолі на краплинному зрошенні в умовах Півдня України з точки зору агроекологічних аспектів. Проведений аналіз сучасного стану розвитку краплинного зрошення в умовах Причорноморського степу України свідчить про стійкі тенденції поступового зростання площ та розширення асортименту вирощуваних культур. Однією з перспективних культур, яка забезпечить отримання стабільного прибутку для сільськогосподарських підприємств за вирощування в умовах краплинного зрошення, є квасоля.

Результати проведених польових досліджень показали, що найбільша урожайність зерна квасолі формувалася за умови чизелювання на глибину 20-22 см, внесення мінеральних добрив нормою $N_{90}P_{105}$ та передполивного порога 75-80% НВ – 4,45 т/га. Застосування краплинного зрошення у вирощуванні квасолі в умовах Причорноморського степу забезпечує отримання врожаю квасолі на рівні 4,5 т/га та сприяє зниженню рівня споживання води до 50% порівняно з традиційною технологією вирощування квасолі на зрошенні, що істотно послаблює техногенне навантаження на довкілля та підвищує економічну ефективність землеробства на меліорованих землях.

Ключові слова: квасоля, краплинне зрошення, Південь України, обґрунтування, виробництво.

Постановка проблеми. У зв'язку з різким скороченням виробництва продукції тваринництва за останні десятиріччя в Україні все більшого розвитку набуває виробництво високобілкових продуктів рослинництва. Крім того, на ринку спостерігається збільшення попиту на продукцію зернобобових культур. Завдяки високому вмісту білка від 28 до 30%, який за амінокислотним складом близький до білків тваринного походження, квасоля займає чільне місце серед зернобобових культур. У народі її часто називають «рослинним м'ясом» [1].

Характерною особливістю бобів квасолі є те, що вона може зберігатися в належних умовах декілька років, не втрачаючи поживних якостей. Квасолю можна сміливо вважати культурою безвідходного виробництва, оскільки зерно використовується як цінний високобілковий продукт харчування, а ступки бобів використовують у фармації для виготовлення ліків. Зернові відходи квасолі – поживний корм для тварин.

На коренях квасолі добре розвиваються бульбочкові бактерії, здатні фіксувати азот із повітря. Тому, з точки зору землеробства, квасоля є цінною культурою і гарним попередником для багатьох сільськогосподарських культур. За даними наукових досліджень, квасоля залишає після себе чисте від бур'янів поле, збагачене на азот, яке можна успішно використовувати під зернові та технічні культури.

Світовий ринок сільськогосподарських культур з високим вмістом білка динамічно розвивається. Перше місце серед зернобобових культур займає ква-

соля: 9 млн т бобів вирощується на посівній площі близько 20 млн га. Основними постачальниками є Ефіопія, Китай, Аргентина, Канада, США і М'янма.

Субтропічні та тропічні райони Америки та Азії є батьківщиною квасолі. В Україну вона потрапила лише в XVI ст. як декоративна культура, а з часом її почали використовувати як овочеву культуру. На сьогодні для українців ця культура є традиційною, але на жаль, площі, зайняті під вирощуванням квасолі, незначні, особливо це стосується зрошувальних земель. Якщо провести дослідження в розрізі категорій господарств, де вирощують квасолю, то визначається чітка тенденція до збільшення площ вирощування в господарствах населення.

Якщо у 2016 р. в усіх категоріях господарств площа земель, зайнятих під вирощування квасолі, становила 34,8 тис. га, то в господарствах населення її вирощували на площі 28,8 тис. га (82,8%).

В Україні ринок зернобобових перебуває у стадії активного відродження. За даними Державної служби статистики за період 2005-2015 рр. посівні площі квасолі зросли від 26,7 до 34,8 тис. га (рис. 1).

Найбільші посівні площі квасолі зосереджено в Івано-Франківській, Тернопільській, Вінницькій, Хмельницькій, Закарпатській, Черкаській та Чернігівській областях, меншою мірою – в Дніпропетровській, Херсонській, Кіровоградській та Київській областях. В Причорноморському степу України одним із лімітуючих факторів є волога. Економічно обґрунтований врожай квасолі в умовах досліджуваного регіону можливо отримати лише при

зрошенні.



Рис. 1 – Динаміка площі посівів квасолі в Україні, тис. га (за матеріалами УКАБ)

Дефіцит і висока ціна водних та енергетичних ресурсів, які спостерігаються у світі – не оминули й України. Для вирішення проблем економії прісної води, зокрема у зрошенні сільськогосподарських культур, очевидно, слід застосовувати екологічно безпечні ресурсоощадні технології, а саме – нові способи та засоби поливу. Реалізація поставлених завдань, на нашу думку, повинна реалізовуватись через упровадження технологій краплинного зрошення.

Відомо, що потенційні можливості технологій краплинного зрошення, насамперед за рахунок оптимізації водного та поживного режимів ґрунту, дозволяють отримувати достатньо високі рівні врожайності за одночасної мінімізації питомих витрат на одиницю продукції. Цей факт є основним стимулом у впровадженні цього способу зрошення для вирощування квасолі в умовах Причорноморського степу України.

Упровадження у виробництво краплинного зрошення потребує внесення змін у технології вирощування сільськогосподарських культур і, передовсім, це стосується перегляду способів та норм посівів, режиму зрошення, системи захисту рослин і норм внесення добрив. Тому дослідження технології вирощування квасолі за краплинного зрошення в умовах Причорноморського степу України є актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Протягом декількох десятиріч вітчизняними вченими вивчалися та вдосконалювалися елементи технології вирощування сільськогосподарських культур на крапельному зрошенні (Ромащенко М., Шатковський А., Черевичний Ю., Журавльов А., Вожегова Р., Морозов О. та інші).

Проблематикою вивчення елементів технології вирощування квасолі в умовах зрошення Причорноморського степу України займалися Коваленко О.А., Попов О.П. та інші. Але наукові розробки щодо вирощування квасолі в умовах краплинного зрошення практично відсутні.

Південний степ України характеризується науковцями як зона ризикованого землеробства. Оскільки в досліджуваному регіоні кількість опадів не задовольняє потребу рослин, а поливної води не вистачає і вона постійно дорожчає, без зростання витрат на зрошення виростити урожай дуже складно. З цієї причини «дощувальний бум» поступово зійшов нанівець. Прийшов час економії води, а, отже – краплинного

зрошення [2].

Особливістю краплинного зрошення є локальне зволоження прикореневої зони ґрунту, зволоження зони, яка є найбільш насиченою фізіологічно активними кореневими відгалуженнями. За допомогою керамічних труб було впроваджено першу ідею локальних систем підґрунтового зрошення.

В Україні в кінці 60-х на початку 70-х рр. (Мелітопільська дослідна станція зрошуваного садівництва), були проведені перші дослідження по вивченню впливу краплинного зрошення на систему «ґрунт-рослина-наколишнє середовище». У 1980 р. в Україні було 400 га промислових систем краплинного зрошення садів і виноградників, а у 1985 р. – вже близько 3,65 тис. га.

Ромащенко М.І. та Шатковський А.П. (Інститут водних проблем і меліорації НААН України (ІВПіМ) у своїх наукових працях наголошують, що сьогодні краплинне зрошення охоплює в Україні понад 75,5 тис. га. На жаль, це вже без урахування АР Крим.

За цим показником Україна займає 18 місце у світі (серед 112 країн). Найбільшу площу краплинне зрошення займає у Південному степу. На його частку припадає більше 90% площ, а серед областей найбільші площі краплинного зрошення на Херсонщині – 34,55 тис. га.

За даними вчених Інституту зрошуваного землеробства НААН: (Вожегова Р.А., Малярчук М.П., Морозов О.В. та ін.) [2] – найбільша площа земель в Херсонській області під краплинним зрошенням зосереджена на Каховському зрошуваному масиві – 22,33 тис. га. На Краснознам'янському зрошуваному масиві під краплинним зрошенням знаходиться 14 тис. га земель. Площа земель на Інгулецькому зрошуваному масиві під краплинним зрошенням складає 3,934 тис. га. Найменші площі під краплинним зрошенням знаходяться на Правобережному зрошуваному масиві та складають 1,885 тис. га. (табл. 1.).

Проведений аналіз сучасного стану розвитку краплинного зрошення в умовах Причорноморському степу України свідчить про стійкі тенденції до поступового зростання площ та розширення асортименту вирощуваних культур.

На нашу думку, однією з овочевих культур, яка забезпечить стабільну прибутковість для сільськогосподарських підприємств в умовах краплинного зрошення, є квасоля. Підставою для такого ствердження є зростання експортного потенціалу культури (рис. 2).



Рис. 2 – Експорт квасолі, тис. т (за матеріалами Українського клубу аграрного бізнесу)

Таблиця 1 – Наявність краплинного зрошення у Херсонській області у 2010 – 2015 рр.*

Райони	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Каховський зрошуваний масив						
1 Великопетиський	0,150	0,260	0,260	0,260	0,360	0,360
2 Верхньорогачицький	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,000
3 Генічеський	0,350	0,430	0,537	0,617	0,820	0,820
4 Горностаївський	0,418	0,543	0,743	0,743	0,743	0,750
5 Іванівський	0,277	0,377	0,377	0,422	0,522	0,530
6 Каховський	6,400	7,680	8,700	10,950	13,100	14,340
7 Нижньосірогозький	0	0,052	0,052	0,100	0,100	0,102
8 Новотроїцький	0,466	0,615	0,915	0,915	1,215	1,250
9 Чаплинський	0,411	0,545	0,745	0,762	1,334	1,980
10 м. Нова Каховка	1,842	1,930	1,930	1,930	1,930	2,200
Всього по масиву	10,31	12,432	14,259	16,699	20,124	22,33
Інгулецький зрошуваний масив						
11 Білозерський	2,340	2,840	3,040	3,090	3,190	3,390
12 м. Херсон	0,400	0,414	0,432	0,418	0,432	0,544
Всього по масиву	2,74	3,254	3,472	3,508	3,622	3,934
Краснознам'янський зрошуваний масив						
13 Голопристанський	1,557	1,875	2,075	3,990	4,400	4,400
14 Каланчацький	0,258	0,367	0,467	0,470	0,600	1,700
15 Скадовський	0,868	0,868	1,168	1,548	1,900	2,500
16 Цюрупинський	3,453	3,734	4,174	3,934	4,200	5,400
Всього по масиву	6,136	6,844	7,884	9,942	11,1	14,000
Правобережний зрошуваний масив						
17 Бериславський	0,634	0,977	0,709	1,036	1,158	1,323
18 Великоолександрівський	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19 Високопільський	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20 Нововоронцовський	0,205	0,205	0,205	0,173	0,772	0,566
Всього по масиву	0,839	1,182	0,914	1,209	1,93	1,885
Всього:	20,0	23,7	26,5	31,4	36,8	42,2
%	7,02	8,28	9,22	10,77	12,39	14,21
Загальна площа поливу	285,1	286,2	287,4	291,5	297,0	297,0
%	92,98	91,72	90,78	89,23	87,61	85,79
*За даними ІЗЗ НААНУ						

Тому перед науковцями постало завдання обґрунтувати з агроекологічної точки зору можливості та розробити елементи технології вирощування квасолі на краплинному зрошенні в умовах Причорноморського степу України.

Мета досліджень: обґрунтувати можливості вирощування квасолі овочевої на краплинному зрошенні в умовах Півдня України з точки зору агроекологічних аспектів.

Методика дослідження. З метою вивчення особливостей формування урожаю квасолі з високою якістю насіння в умовах краплинного зрошення Причорноморського степу України були закладені дослідження в польовій сівоzmіні на землях ТОВ «РАЙЗ-ПІВДЕНЬ» Цюрупинського району Херсонської області за такою схемою:

Фактор А. Спосіб основного обробітку ґрунту:

- 1) дискування на глибину 10-12 см
- 2) чизелювання на глибину 20-22 см

Фактор В. Фон живлення:

- 1) без добрив
- 2) $N_{30}P_{45}$
- 3) $N_{60}P_{75}$
- 4) $N_{90}P_{105}$

Фактор С. Режим зрошення, % НВ:

- 1) 65-75
- 2) 75-80
- 3) 80-85

Попередник – кукурудза на зерно.

Ґрунт темно-каштановий, середньосуглинковий.

Об'єкт дослідження – районований сорт квасолі

Предмет дослідження – основні елементи технології вирощування квасолі, а також умови і фактори, які впливають на рівень її урожайності.

Методи дослідження. Проводячи дослідження керувалися загальноприйнятими методиками польового досліду.

Основні результати дослідження.

Проведені дослідження дають змогу зробити попередні висновки про реакцію квасолі на досліджувані фактори (табл. 2). Так, за результатами вивчення режиму зрошення встановлено, що квасоля по-різному реагує на вологість ґрунту. Як високий, так і низький рівень вологості в період сходів приводить до зменшення схожості насіння та виживання рослин. Надмірне зволоження в період повної стиглості насіння затримує їх дозрівання, призводить до активізації хвороб рослин, що значно погіршує якість бобів. За даними однорічних досліджень встановлено, що кращим режимом зрошення є 75-80% НВ, який забезпечує найвищий врожай на рівні 4,45 т/га.

Таблиця 2 – Урожайність зерна квасолі залежно від прийомів вирощування, т/га

Спосіб основного обробітку ґрунту (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Режим зрошення, % НВ (фактор С)		
		65-75	75-80	80-85
Дискування на 10-12 см	без добрив	1,60	1,78	1,62
	$N_{30}P_{45}$	2,50	3,05	2,76
	$N_{60}P_{75}$	3,10	3,27	2,89
	$N_{90}P_{105}$	3,21	3,42	2,72
Чизелювання на 20-22 см	без добрив	2,24	2,61	2,26
	$N_{30}P_{45}$	3,47	3,86	3,34
	$N_{60}P_{75}$	3,58	4,11	3,47
	$N_{90}P_{105}$	3,77	4,45	3,72

Відхилення врожаю квасолі в варіантах 65-75% та 80-85% від врожайності при використанні оптимальної норми зрошення змінювалось в межах 0,16-0,73 т/га.

Застосування краплинного зрошення для вирощування квасолі в умовах Причорноморського степу забезпечує зниження рівня споживання води біля 50% порівняно з традиційною технологією вирощування квасолі на зрошенні, що істотно послаблює техногенне навантаження на довкілля та підвищує економічну ефективність землеробства на меліорованих землях.

Обробіток ґрунту також мав значний вплив на фор-

мування врожаю квасолі. Чизелювання на глибину 20-22 см підвищувало урожай квасолі порівняно з дискуванням на глибину 10-12 см, залежно від варіантів дослідів, від 0,48 до 1,03 т/га.

Застосування добрив є одним із головних чинників у підвищенні урожайності сільськогосподарських культур. Квасоля також добре реагує на застосування мінеральних добрив. У кліматичних умовах 2016 р. на темно-каштанових ґрунтах від застосування добрив (контроль – без добрив) одержано додатково, залежно від досліджуваних факторів, від 0,80 до 1,84 т/га.

Найбільша урожайність зерна квасолі формувалася за чизелювання на глибину 20-22 см, внесення мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{105}$ за передполивного порога 75-80% НВ – 4,45 т/га. Такий передполивний поріг досягався проведенням 35 поливів із зрошувальною нормою від 40 до 85 м³/га. Загальна зрошувана норма складала 2000 м³/га.

Висновки. Аналіз проведених польових досліджень показав, що в сучасних умовах зміни клімату необхідно удосконалювати елементи адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, і в тому числі квасолі. Однією із перспективних адаптивних технологій вирощування квасолі є вирощування її на краплинному зрошенні. Застосування краплинного зрошення для вирощування квасолі в умовах Причорноморського степу забезпечує отримання врожаю квасолі на рівні 4,5 т/га та сприяє зниженню рівня споживання води біля 50 відсотків порівняно з традиційною технологією вирощування квасолі на зрошенні, що істотно знижує техногенне навантаження на довкілля та підвищує економічну ефективність землеробства на меліорованих землях.

Список літератури

1. Економічний гектар // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: agro-business.com.ua
2. Науково-методичні рекомендації щодо збереження родючості ґрунтів в умовах локального зрошення. – Херсон: ВЦ ІЗЗ НААН, 2015. – 79 с. (Р.А. Вожегова, М.П. Малярчук, О.В. Морозов та інші).
3. Методичні рекомендації з проведення польових досліджень за краплинного зрошення // За науковою редакцією М.І. Ромащенко. – ІВПіМ НААН, 2014. – 46 с.
4. Коваленко О.А. Вплив строків, способів посіву та норм висіву на урожайність та якість насіння квасолі в умовах зрошення південного Степу України [Текст]: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.00.09 / Херсонський сільськогосподарський ін-т. – Херсон, 1995. – 15 с.
5. Попов О.П. Продуктивність та якість насіння квасолі залежно від режимів зрошення, добрив і норм висіву в умовах півдня України [Текст]: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09, Херсонський держ. аграрний ун-т. – Херсон, 2001. – 17 с.
6. Зрошуване овочівництво: прогресивні технології та нормативи витрат [Навч. посібник] / За ред. Г.Є. Мазнева. – Харків: Майдан, 2009. – 318 с.

Аннотация. В статье обосновано выращивание фасоли на капельном орошении в условиях Юга Украины с точки зрения агроэкологических аспектов. Проведенный анализ современного состояния развития капельного орошения в условиях

Причерноморской степи Украины свидетельствует об устойчивой тенденции к постепенному росту площадей и расширению ассортимента выращиваемых культур. Одной из перспективных культур, которая обеспечит получение стабильной прибыли для сельскохозяйственных предприятий при выращивании в условиях капельного орошения, является фасоль.

Анализ проведенных полевых исследований показал, что наибольшая урожайность зерна фасоли формировалась при обработке почвы чизелем на глубину 20-22 см, внесении минеральных удобрений нормой $N_{90}P_{105}$ при предполивном пороге 75-80% НВ – 4,45 т/га. Применение капельного орошения при выращивании фасоли в условиях Причерноморской степи обеспечивает получение урожая фасоли на уровне 4,5 т/га и способствует снижению уровня потребления воды до 50% по сравнению с традиционной технологией выращивания фасоли на орошении, что существенно ослабляет техногенную нагрузку на окружающую среду и повышает экономическую эффективность земледелия на мелиорированных землях.

Summary. In order to determine the agro-ecological aspects of growing haricot beans under drip irrigation in the South of Ukraine we have performed monitoring of the current state and prospects of growing haricot beans, which showed that the largest crop areas of haricot beans are concentrated in Ivano-Frankivsk, Ternopil, Vinnytsia, Khmelnytskyi, Zakarpattia, Cherkasy and Chernihiv regions, they are less spread in Dnipropetrovsk, Kherson, Kirovohrad and Kyiv regions.

One of the limiting factors in the Black Sea Steppe of Ukraine is moisture. Economically substantiated haricot yields in the conditions of the region under investigation can be obtained only under irrigation. In order to solve the problems of saving fresh water when irrigating agricultural crops it is obviously necessary to apply environmentally safe resource-saving technologies, in particular, new irrigation methods and techniques.

From our point of view, solving these tasks must be realized through implementing drip irrigation technologies. The analysis of the current state of the development of drip irrigation under conditions of the Black Sea Steppe of Ukraine shows steady tendencies of a gradual increase in the areas and expanding the range of the crops grown. One of the promising vegetable crops capable of ensuring steady profitability for agricultural enterprises while growing crops under drip irrigation is the haricot bean.

The analysis of the field experiments showed that the highest yield of haricot beans was formed when chiseling 20-22 cm deep, applying mineral fertilizers in the norm $N_{90}P_{105}$ with the pre-irrigation threshold of 75-80% the LMC (lowest moisture content) – 4.45 t/ha. The application of drip irrigation when growing haricot beans under conditions of the Black Sea Steppe allows for obtaining haricot yields at the rate of 4.5 tons and contributes to reducing the rate of water consumption to 50% as compared to the traditional technology of growing haricot beans under irrigation, and it substantially reduces human-caused loads on the environment and increases the economic efficiency of agricultural practices on reclaimed lands.

Стаття надійшла до редакції 26 травня 2017 р.