

УДК 635.54:631.527

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Миколайко В.П. – к. с.-г. н., професор кафедри біології та методики її навчання,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Доронін В.А. – д. с.-г. н., професор,
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
Національної України академії аграрних наук України
Полищук В.В. – д. с.-г. н., професор,
Уманський національний університет садівництва
Карпук Л.М. – д. с.-г. н., професор,
Білоцерківський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень економічної ефективності вирощування насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агрозаходів – схем садіння коренеплодів, чеканки та краплинного зрошення. Встановлено, що в умовах краплинного зрошення всі елементи технології вирощування цикорію, що вивчався в досліді, забезпечили не лише підвищення врожайності насіння, а й отримання високого річного економічного ефекту. За режиму зволоження, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримували на рівні 60%, а в міжфазний період «цвітіння–достигання насіння» 80% від НВ отримано найвищу річну економічну ефективність – 11488,6 грн./га та рівень рентабельності – 67%.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, зрошення, урожайність насіння, рівень рентабельності, економічний ефект.

Миколайко В.П., Доронін В.А., Полищук В.В., Карпук Л.М. Экономическая эффективность выращивания семян цикория корнеплодного в зависимости от комплексного применения элементов технологии в условиях капельного орошения

В статье приведены результаты исследований экономической эффективности выращивания семян цикория корнеплодного в зависимости от комплекса агроприемов – схем посадки корнеплодов, чеканки и капельного орошения. Установлено, что в условиях капельного орошения все элементы технологии выращивания цикория, которые изучались в опыте, обеспечили не только повышение урожайности семян, а и получение высокого годового экономического эффекта. При режиме увлажнения, когда к фазе цветения влажность почвы поддерживали на уровне 60%, а в междуфазный период «цветения-созревания семян» 80% от НВ получено наивысшую годовую экономическую эффективность – 11488,6 грн./га и уровень рентабельности – 67%.

Ключевые слова: цикорий корнеплодный, орошение, урожайность семян, уровень рентабельности, экономический эффект.

Mykolaiko V.P., Doronin V.A., Polishchuk V.V., Karpuk L.M. Economic efficiency of seeds growing of Chicory root depending on complex application of technology elements in the conditions of drop irrigation

Results of the research concerning economic efficiency of seeds growing of Chicory root depending on complex of agricultural methods – schemes of root crops planting, top removal and drop irrigation were presented in the article. It was established that all the elements of the methods of Chicory root growing in the conditions of drop irrigation studied in the experiment, provided not only increase in seed yielding capacity but also receiving of high yearly economic effect. The highest yearly economic efficiency of 11 488.6 UAH/ha and profitability level of 67% was obtained under irrigation, when soil moisture was kept at the level of 60% before flowering period, and at the level of 80% of the least moisture capacity during inter-period “flowering – seed ripening”.

Key words: Chicory root, irrigation, seed yielding capacity, profitability level, economic effect.

Постановка проблеми. Цикорій коренеплідний (*Cichorium intybus* L. var. *sativum* Lam.) як промислова культура для виробництва інуліну вирощується переважно у Західній Європі і меншою мірою в інших частинах світу [1; 2]. Інулін належить до фруктанів лінійного $\beta(2,1)$ -типу, який широко використовується як пробіотик з антиоксидантними властивостями [3]. В Україні, Росії, Білорусі цикорій коренеплідний почали культивувати лише у передвоєнні роки. В Україні посівні площі становили більш 3,5 тис. га, а в світі – понад 70 тис. га [4; 5].

Цінність цикорію коренеплідного визначається вмістом у коренеплодах інуліну, фруктози, інтибіну і цикореолу. Цикорій із незапам'ятних часів широко застосовується в народній медицині під час лікування хворих на діабет, хвороби печінки, шлунка, нирок, серця, нервових та інших захворювань. Визнає лікувальне значення цієї рослини й офіційна медицина, завдяки чому базі продуктів переробки цикорію створено понад 40 лікарських препаратів. Дослідженнями Паризької медичної лабораторії встановлено, що коренеплоди цикорію містять 33 елементи і вітаміни А, Е, В, В₂, В₁₂, РР. Листя цикорію містять велику кількість вуглеводів і тому є цінним поживним соковитим кормом для сільськогосподарських тварин [6].

Коренеплоди цикорію є цінною сировиною для виготовлення фруктози – незамінного атрибуту дитячого харчування, а також пектинів. Цикорій також використовують при виготовленні цукерок, печива, тортів, пива тощо. Саме тому він високо цінується на світовому ринку [4; 7].

Незважаючи на велике народногосподарське значення та економічну вигідність вирощування цикорію, площі під цією цінною рослиною залишаються незначними. Привабливість культури кореневого цикорію для сільськогосподарських товаровиробників дещо занижена через велику трудомісткість і велику частку ручної праці під час вирощування і, насамперед, збирання коренеплодів. Сучасне сільськогосподарське виробництво вкрай потребує нових вітчизняних сортів і гібридів цикорію коренеплідного, що поєднують у собі високу врожайність і хіміко–технологічні якості, що мають форму коренеплоду, придатну для механізованого збирання [6], адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов України [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосуванням прийомів направленою регулювання ростових процесів можна уникнути утворення значної кількості дрібного насіння. Одним із таких прийомів є чеканка, яка спрямована на обмеження росту рослин, а це покращує умови збирання насіння, зменшуються втрати, підвищується урожайність і його якість. За чеканки формуються продуктивніші насінники, що зумовлює обмеження росту центрального стебла і поживні речовини активніше надходять у бічні пагони, що покращує їх ріст та розвиток і, відповідно, підвищується їх продуктивність [9; 10].

Урожайність і якість насіння залежить від густоти рослин, яка регулюється схемою садіння маточних коренеплодів. При створенні насінниками відповідної площі живлення можна отримати хорошу урожайність насіння за використання маточних коренеплодів будь-яких розмірів. Дослідженнями встановлено, що у разі садіння маточних коренеплодів цукрових буряків за схемою 70×35 см урожайність насіння підвищувалася на 0,60–0,78 т/га, порівняно зі схемою садіння 70×70 см [11].

Враховуючи зміну клімату в світі і в Україні, доцільно зосередити дослідження аграрної науки на розв'язанні завдань максимального збереження та раціонального використання наявних у регіонах водних ресурсів і опадів. Одним із способів раціонального використання водних ресурсів є впровадження краплинного зрошення. Це обов'язковий і високоефективний інструмент інтенсивного ведення сільськогосподарського виробництва, який забезпечує економію поливної води в 4–5 разів, електроенергії – до 70%, добрив – до 50%, а ефективність використання поливної води збільшується і становить 85–90% [12].

В Україні краплинне зрошення широко застосовується за вирощування овочевих культур. Застосування його за вирощування інших сільськогосподарських культур майже відсутнє. Дослідженнями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків доведено, що за вирощування гібридного насіння цукрових буряків за краплинного зрошення урожайність його підвищувалася на 0,13–0,33 т/га, порівняно з контролем без зрошення [13].

Постановка завдання. Правобережна частина Центрального Лісостепу України характеризується нестійким зволоженням, що підвищує ризики отримання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур і особливо їх насіння. В умовах глобального потепління клімату ці ризики збільшуються. Навіть адаптовані до ґрунтово-кліматичних та екологічних умов цієї зони сорти цикорію коренеплідного, які створені в цій зоні, можуть істотно знизити насінневу продуктивність – урожайність та якість насіння. Саме в цій зоні розміщена Уманська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (нині – дослідна станція тютюництва НААН), де проводилися дослідження. Враховуючи кліматичні умови, що утворюються останнім часом, та значні переваги краплинного зрошення, вирощування високоякісного врожаю насіння цикорію коренеплідного та запобігання несприятливих засушливих умов, його доцільно вирощувати з використанням краплинного зрошення. Цикорій коренеплідний дуже вимогливий до умов зволоження, тому на характер формування насіння з високою якістю значний вплив має і краплинне зрошення. Програмою досліджень було передбачено визначити економічну ефективність вирощування насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агрозаходів – схем садіння коренеплодів, чеканки та краплинного зрошення. Раніше такі дослідження не проводилися.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основні економічні показники (собівартість 1 т насіння, витрати на 1 га насінників) визначали, користуючись технологічними картами вирощування насіння цикорію в богарних умовах та за краплинного зрошення, в яку вводили змінні величини, а саме: врожайність насіння з польових дослідів, вартість висаджених коренеплодів залежно від схем садіння висадків, обсяги вороху насіння після обмолоту та його очистку, вартість поливу. Вартість маточних коренеплодів цикорію визначали за технологічною картою їх вирощування. Річний економічний ефект застосування агрозаходів розраховували порівняно з абсолютним контролем та залежно від режимів краплинного зрошення (табл. 1).

Таблиця 1

Економічна ефективність вирощування насіння цикорію коренеплідного в умовах краплинного зрошення (середнє за 2012–2015 рр.)

зрошення	Варіант		Урожайність насіння, т/га	Собівартість насіння, грн/т	Середня ціна реалізації (без ПДВ), грн/т	Рівень рентабельності, %	Річний економічний ефект, грн/га
	схеми садіння, см	регулювання росту та розвитку рослин – чеканка					
Без зрошення (контроль)	60 × 45	Без чеканки	0,40	24379,6	50000	105,1	-
		Чеканка	0,45	21856,6	50000	128,8	-
	45 × 25	Без чеканки	0,44	39676,7	50000	26,0	-
		Чеканка	0,49	35798,0	50000	39,7	-
Зрошення. Вологість ґрунту 60% НВ упродовж вегетації.	60 × 45	Без чеканки	0,66	29481,1	50000	69,6	3294,3
		Чеканка	0,68	29145,6	50000	71,6	1516,5
	45 × 25	Без чеканки	0,70	38804,9	50000	28,8	3294,3
		Чеканка	0,73	37705,9	50000	32,6	2008,0
Зрошення. Вологість ґрунту до цвітіння 60% у фазу цвітіння – достигання насіння 80% НВ	60 × 45	Без чеканки	0,73	26681,8	50000	87,4	6774,1
		Чеканка	0,78	25437,1	50000	96,6	6494,6
	45 × 25	Без чеканки	0,84	32756,9	50000	54,5	10269,5
		Чеканка	0,92	29948,2	50000	67,0	11488,6

Доцільно зазначити, що порівняно з контролем усі агрозаходи в умовах краплинного зрошення забезпечили не лише підвищення врожайності насіння, а й отримання високого річного економічного ефекту. За підтримання вологості ґрунту на рівні 60% від НВ упродовж вегетаційного періоду річний економічний ефект був нижчим, ніж за режиму зволоження, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримували на рівні 60%, а в міжфазний період «цвітіння–достигання насіння» – 80% від НВ.

За першого режиму зволоження при садінні висадків за схемою 45×25 см хоча і отримано річний економічний ефект, але цей варіант мав найменший рівень рентабельності – від 28,8 до 32,6%. Урожайність насіння в цих варіантах не перекрыла значні додаткових витрат на висаджені маточні коренеплоди та інші витрати. За схеми садіння 60×45 см за такого режиму зрошення отримано меншу економічну ефективність, але виробництво насіння було рентабельним, рівень рентабельності становив 69,6 та 71,6%. Найвищу річну економічну ефективність – 11488,6 грн/га та рівень рентабельності – 67% отримано за схеми садіння висадків 45×25 см при проведенні чеканки за режиму зволоження, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримували на рівні 60%, а у міжфазний період «цвітіння–достигання насіння» 80% від НВ. За цього режиму зволоження за обох схем садіння висадків із чеканкою та без її застосування виробництво

насіння було рентабельним з високим (> 6000 грн./га) річним економічним ефектом.

Показники річного економічного ефекту за режиму зрошення, де вологість ґрунту була на рівні 60% до фази цвітіння, а у міжфазний період «цвітіння–достигання насіння» – 80% від НВ, порівняно з режимом, де вологість підтримували на рівні 60% від НВ упродовж вегетаційного періоду, наведено у табл. 2.

Порівняльна характеристика річного економічного ефекту за вирощування насіння в умовах краплинного зрошення, коли вологість ґрунту підтримували на рівні 60% до фази цвітіння і 80% від НВ у міжфазний період «цвітіння–достигання насіння», дає змогу стверджувати, що останній був ефективнішим за обох схем садіння висадків, хоча витрати на вирощування насіння були вищими, що зумовлено збільшенням кількості поливів і, відповідно, витрат на зрошення.

Таблиця 2

Економічна ефективність вирощування насіння цикорію коренеплідного залежно від режиму краплинного зрошення (середнє за 2012–2015 рр.)

зрошення	Варіант		Урожайність насіння, т/га	Собівартість насіння, грн/т	Середня ціна реалізації (без ПДВ), грн/т	Рівень рентабельності, %	Річний економічний ефект, грн/га
	схеми садіння, см	регулювання росту та розвитку рослин – чеканка					
Зрошення. Вологість ґрунту 60% НВ упродовж вегетації	60×45	Без чеканки	0,66	29481,1	50000	69,6	-
		Чеканка	0,68	29145,6	50000	71,6	-
	45×25	Без чеканки	0,70	38804,9	50000	28,8	-
		Чеканка	0,73	37705,9	50000	32,6	-
Зрошення. Вологість ґрунту до цвітіння 60% у фазу цвітіння – достигання насіння 80% НВ.	60× 45	Без чеканки	0,73	26681,8	50000	87,4	3479,8
		Чеканка	0,78	25437,1	50000	96,6	4978,1
	45 × 25	Без чеканки	0,84	32756,9	50000	54,5	6975,2
		Чеканка	0,92	29948,2	50000	67,0	9873,9

Цей режим зрошення забезпечив не лише істотне підвищення урожайності насіння, отримання високого річного економічного ефекту, а й рентабельне його виробництво. Рівень рентабельності, залежно від схем садіння висадків та способу регулювання росту і розвитку насінників, знаходився в межах від 54,5 до 96,6%.

Висновки і перспективи. В умовах краплинного зрошення всі елементи технології вирощування цикорію, що вивчався в досліді, забезпечили не лише підвищення врожайності насіння, а й отримання високого річного економічного ефекту. За підтримання вологості ґрунту на рівні 60% від НВ впродовж вегетаційного періоду річний економічний ефект був нижчим, ніж за режиму зво-

ження, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримували на рівні 60%, а в між фазний період «цвітіння–достигання насіння» 80% від НВ. За цього режиму зволоження отримано найвищу річну економічну ефективність – 11488,6 грн./га та рівень рентабельності – 67% за схеми садіння висадків 45×25 см при проведенні чеканки насінників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Vandoorne B. Water stress drastically reduces root growth and inulin yield in *Cichorium intybus* (var. *sativum*) independently of photosynthesis / B. Vandoorne, A.-S. Mathieu, W. Van den Ende, R. Vergauwen, C. Périlleux, M. Javaux and S. Lutts. *Journal of Experimental Botany*. 2012. Vol. 63, № 12. P. 4359–4373.
2. Assessment report on *Cichorium intybus* L., radix Based on Article 16d(1), Article 16f and Article 16h of Directive 2001/83/EC as amended (traditional use). European Medicines Agency, 2013. 15 p.
3. Stoyanova S. The food additives inulin and stevioside counteract oxidative stress / S. Stoyanova, J. Geuns, E. Hideg, W. Van den Ende. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2011. Vol. 62, № 3. P. 207–214.
4. Борисюк В.О. Деякі біологічні особливості цикорію коренеплідного / В.О. Борисюк, К.М. Маковецький. *Зб. наук. праць ІЦБ*. 2000. Вип. 2. С. 144–151.
5. Борисюк В.О. Взаємозв'язок між масою коренеплідів цикорію коренеплідного і вмістом у них інуліну / В.О. Борисюк, К.М. Маковецький, О.В. Ткач. *Зб. наук. праць ІЦБ*. 2000. Вип. 2. С. 151–157.
6. Бьютнова О.М. Селекція корневого цикорія на урожайність и качество: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: спец.: 06.01.05 «Селекція и семеноводство сельскохозяйственных растений». Москва, 2011. 21 с.
7. Дугин П.И. Проблемы становления и развития рынка цикорія / П.И. Дугин, Л.Н. Иванихина, А.А. Иванихин. *Международ. с.-х. журнал*. 2000. № 1. С. 51–60.
8. Яценко А.О. Цикорій коренеплідний: Біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплідів: навч. посібник. Умань:ФЦБ УААН, 2003. 161 с.
9. Ярмольок Г.И. Цитологические и эмбриологические исследования в селекции сахарной свеклы / Г.И. Ярмольок, Э.И. Ширяева. *Методические рекомендации АН УССР: Украинское общество генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова; ВНИС. К.– Наукова думка*. 1982. 56 с.
10. Балан В.Н. Биология и агротехника безвысадочных семенников корнеплодных культур в орошаемых условиях юга Украины / В.Н. Балан, А.Е. Тарабрин, А.В. Корнейчук. Под ред. Балана В.Н. К.: Нора-принт, 2001. 350 с.
11. Насінництво та насіннезнавство цукрових буряків: Навч. посіб. / В.А. Доронін, В.В. Поліщук, А.В. Доронін, М.В. Бусол, В.П. Миколайко, Л.М. Карпук. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2014. 294 с.
12. Ушкаренко В.О. Застосування крапельного зрошення у вирощуванні овочевих культур відкритого ґрунту / В.О. Ушкаренко, А.В. Шепель, Д.В. Пуценко. *Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць*. Херсон: Айлант. 2006. Вип. 46. С. 124–12
13. Гізбуллін Н.Г. Краплинному зрошенню в буряківництві наука говорить так / Н.Г. Гізбуллін, Л.С. Андреева, В.А. Доронін, І.А. Моргун. *Цукрові буряки*. 2014. № 6. С. 6–8.