

УДК 633.78:631.547

Миколайко В.П.

к.с.-г. н., доцент

кафедра загального землеробства

Факультет агрономії

Уманський національний університет садівництва

Умань, Україна

E-mail : mikolaiko@i.ua

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ НАСІННИКІВ РОСЛИН ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО (*CICHORIUM INTYBUS* L.) ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ

Висвітлено результати селекційних досліджень щодо проведення агротехнологічних і організаційно-господарських заходів вирощування насіння цикорію коренеплідного та приживлюваності коренеплідів у досліді без зрошення.

Встановлено, що приживлюваність коренеплідів становила від 93,9 до 95,3%. Істотної різниці за цим показником залежно від схем садіння маточників не виявлено, однак висока приживлюваність коренеплідів забезпечила формування оптимальної густоти насінників, яка наближена до планової. Аналогічні роботи було проведено і в умовах зрошення, що дало змогу отримати подібні результати, однак відсоток приживлюваності коренеплідів за поливу був вищим, ніж в контролі (без поливу).

При цьому дослідні ділянки насінників в усі роки досліджень були добре сформовані : повна густина стояння рослин, рівномірне розміщення в рядках, що забезпечило добрий їх розвиток, що було запорукою успіху в дослідженнях, тобто дало змогу для отримання високого урожаю та якості насіння. Встановлено, що на висоту насінників цикорію коренеплідного впливали як режими зрошення, так і схеми садіння коренеплідів – площа живлення, а спосіб регулювання процесу росту і розвитку рослин та їх цвітіння (чеканка), практично не впливав на зміну цього показника. За обох схем садіння висадків з чеканкою та без неї висота рослин була істотною більшою у варіантах, де проводили поливи. При визначенні факторів, які впливали на висоту насінників залежно від агрозаходів, встановлено, що вплив фактора «зрошення» був найбільшим і становив 56,6%. Частка впливу фактора «схеми садіння висадків» була меншою і становила 31,8%, найменший вплив – 11,6% – фактор «чеканка».

Ключові слова: коренеплід, цикорій коренеплідний, приживлюваність, схема садіння, густина рослин, висота рослин, чеканка, зрошення.

Вступ. Однією з високопродуктивних культур різнобічного використання є цикорій коренеплідний (*Cichorium intybus* L.) – цінна лікарська, харчова та кормова рослина. Поряд з вирощуванням інших технічних високорентабельних сільськогосподарських культур цикорій є економічно вигідною культурою, сировина якої використовується в харчовій та фармакологічній промисловості та інших галузях виробництва [1, 2].

З огляду на важливість відновлюваних джерел енергії цикорій має великі перспективи для використання у фітоенергетиці як цінна сировина для виробництва фітоетанолу. Він здатний забезпечувати 3200–3300 л/га етанолу. За цим показником цикорій значно переважає пшеницю озиму (2700–2800 л/га) та наближається до картоплі (3500–3600 літрів на гектар). Удосконалення методів добору, гібридизації дасть

можливість створити нові сорти та гібриди цикорію коренеплідного з широким спектром застосування в народному господарстві України. Відновиться та розшириться вирощування культури як перспективного джерела одержання багатьох корисних продуктів для життєдіяльності людини [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Селекційна робота з цикорієм коренеплідним проводиться у напрямку створення ліній і популяцій з підвищеним вмістом інуліну та моноцукрів в коренеплодах, отримання форми коренеплоду, придатного для збирання комплексом машин, які використовуються при вирощуванні цукрових буряків, а також вивчення багатьох інших кількісних і якісних ознак рослин першого та другого року життя [4–6].

Основними методами селекційної роботи з даною культурою є внутрішньовидова гібридизація у поєднанні з індивідуальним доббором на основі трансгресій з наступною оцінкою нащадків і використанням індивідуально-родинного добору, залучення в схрещування кращих нащадків і вибраковування низькопродуктивних. У гібридизації застосовуються прості парні, складні східчасті і бекросні схрещування з використанням географічно і генетично віддалених біологічно цінних форм [7].

Мета: вивчити приживлюваність коренеплодів за різної їх площі живлення, густоту рослин залежно від схем садіння коренеплодів та приживлюваність коренеплодів та їх густоту у фазу повних сходів в умовах краплинного зрошення.

Методологія. Вихідним матеріалом для дослідження були селекційні номери та сорти цикорію коренеплідного, які в результаті селекційної роботи було отримано на Уманській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Експериментальні дослідження виконано на Уманській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та агробіостанції Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини протягом 2012–2014 рр.

Вивчали оптимальні строки проведення чеканки та морфологічні особливості насінників, зокрема їх висоту. Чеканку проводили в період масового стеблуння вручну, коли рослини були висотою 60–70 см. При цьому видаляли верхівку головного стебла на 5–10 см.

Статистичний обрахунок даних проводили методом дисперсійного аналізу за Фішером [8].

Результати. Серед агротехнологічних і організаційно-господарських заходів за вирощування насіння цикорію коренеплідного важливу роль має якість садивного матеріалу. Маточні коренеплоди мають бути життєздатними, тургорні, не пошкоджені та не уражені хворобами, адже такі коренеплоди втрачають здатність проростання і, відповідно, знижується їх приживлюваність, що призводить до зменшення густоти насінників і, як результат – зниження урожайності насіння.

Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови разом з агротехнічними заходами забезпечили високий відсоток приживлюваності коренеплодів у досліді без зрошення (рис. 1).

Істотної різниці не було. Аналогічні результати отримані за інших схем садіння коренеплодів. У середньому за 2012–2014 рр. приживлюваність коренеплодів становила від 93,9 до 95,3%. Істотної різниці за цим показником залежно від схем садіння маточників не було. Висока приживлюваність коренеплодів забезпечила формування оптимальної густоти насінників, яка наближена до планової (табл. 1), тобто був створений однорідний фон для дослідження ефективності процесу регулювання росту і розвитку насінників, їх квіткоутворення і цвітіння та формування і дозрівання насіння залежно від схем садіння коренеплодів (площі живлення). Так, густота рослин у фазу

повних сходів на ділянках, де заплановано проводити чеканку за схеми садіння 70 × 70 см становила 19,7 тис./га, а в контролі – 19,4 тис./га.

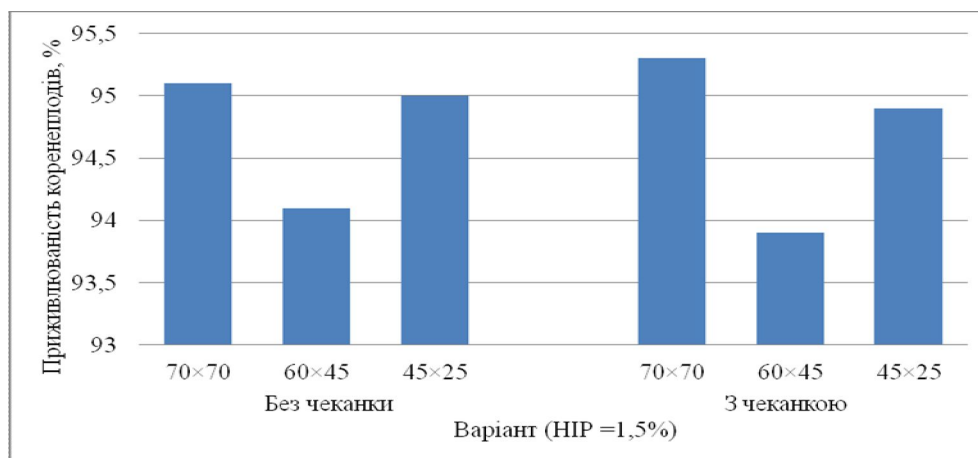


Рис. 1. Приживлюваність коренеплодів за різної їх площі живлення (середнє за 2012–2014 рр.)

Таблиця 1

Густота рослин залежно від схем садіння коренеплодів (середнє за 2012–2014 рр.)

Вариант		Густота рослин, тис./га	
регулювання росту і розвитку	схема садіння, см	планова	на період отримання повних сходів
Без чеканки – контроль	70×70	20,4	19,4
	60×45	37,0	34,8
	45×25	88,9	84,5
Чеканка	70×70	20,4	19,4
	60×45	37,0	34,7
	45×25	88,9	84,4
НІР ₀₅ заг.			0,85
НІР ₀₅ фактор «чеканка»			0,49
НІР ₀₅ фактор «площа живлення»			0,60

В умовах зрошення отримані аналогічні результати, але відсоток приживлюваності коренеплодів за поливу був вищим, ніж в контролі – без поливу (табл. 2.). Так, якщо у контролі (без поливу) приживлюваність коренеплодів коливалася в межах від 89,1 до 91,2%, то за поливу вона була істотно вищою і становила від 93,8 до 94,7% (НІР₀₅ зрошення = 2,5%). Істотної різниці залежно від схем садіння коренеплодів (площі живлення) як в контролі, так і в умовах зрошення не було. Висока приживлюваність коренеплодів забезпечила формування оптимальної густоти насінників, яка наближена до планової на всіх ділянках досліджу, тобто був створений однорідний фон для дослідження ефективності процесу регулювання росту і розвитку насінників залежно від схем садіння та умов зрошення.

Таблиця 2

Приживлюваність коренеплодів та їх густина рослин у фазу повних сходів в умовах краплинного зрошення (середнє за 2012–2014 рр.).

Варіант			Приживлюваність рослин, %	Густина рослин у фазу повних сходів
зрошення	схема садіння	регулювання росту і розвитку		
Контроль (без зрошення)	60 × 45	без чеканки	91,2	33,8
	45 × 25	чеканка	91,0	33,7
	60 × 45	без чеканки	89,3	79,4
	45 × 25	чеканка	89,1	79,2
Зрошення (вологість ґрунту 60% від НВ упродовж вегетації)	60 × 45	без чеканки	94,4	34,9
	45 × 25	чеканка	94,0	34,8
	60 × 45	без чеканки	94,2	83,7
	45 × 25	чеканка	94,5	84,0
Зрошення (вологість ґрунту до фази цвітіння 60%, у фазу цвітіння до збирання – 80% від НВ)	60 × 45	без чеканки	93,8	34,7
	45 × 25	чеканка	94,0	34,8
	60 × 45	без чеканки	94,7	84,2
	45 × 25	чеканка	94,2	83,7
НІР ₀₅ зрошення			2,5	9,6
НІР ₀₅ схеми садіння			2,9	3,9
НІР ₀₅ регулювання			3,8	6,8

Дослідні ділянки насінників в усі роки досліджень були добре сформовані: повна густина стояння рослин, рівномірне розміщення в рядках, що забезпечило добрий їх розвиток, що було запорукою успіху в дослідженнях, тобто отримання високого урожаю та якості насіння.

При вивченні агротехнічних прийомів вирощування насіння цикорію коренеплідного, поряд з визначенням врожайності і якості насіння, необхідно враховувати морфологічні особливості насінників при визначенні ознак, що зумовлюють продуктивність рослин. Наприклад, довгостебельність висадків цукрових буряків пов'язана з підвищеною продуктивністю, а короткостебельність – з підвищеною цукристістю потомства [9]. Професор Орловський М.І. припускав, що велику різноманітність насінників можна пояснити великою гетерозиготністю сортових популяцій та недостатньою увагою селекціонерів до доборів за ознаками другого року життя рослин [10]. Наприклад, насінники з великою кількістю стебел (другого і третього типу) мають більшу насінневу продуктивність [11]. Враховуючи це, програмою досліджень було передбачено обліки біометричних показників, які є складовими елементами продуктивності цикорію коренеплідного залежно від агротехнологічних заходів, що вивчали.

Одним з елементів продуктивності культури є висота рослин. Встановлено, що на висоту насінників цикорію коренеплідного впливали як режими їх зрошення, так і схеми садіння коренеплодів – площа живлення, а спосіб регулювання процесу росту і розвитку рослин та їх цвітіння (чеканка) практично не впливав на зміну цього показника. За обох схем садіння висадків з чеканкою та без неї висота рослин була істотно більшою у варіантах, де проводили поливи (табл. 3).

Таблиця 3

**Біометричні показники насінників залежно від агротехнічних заходів
їх вирощування (середнє за 2012–2014 рр.)**

Варіант			Висота рослин, см	Кількість пагонів, шт.			
умови вирощування	схема садіння маточників, см	регулювання росту і розвитку		всього	I порядку	II порядку	III порядку
Контроль (без зрошення)	45 × 60	без чеканки	152	20	6	11	3
		чеканка	147	29	9	20	-
	45 × 25	без чеканки	160	14	4	6	4
		чеканка	154	21	7	14	-
Зрошення (вологість грунту 60% від НВ упродовж вегетації)	45 × 60	без чеканки	182	32	11	15	6
		чеканка	180	46	14	24	8
	45 × 25	без чеканки	186	25	10	11	4
		чеканка	179	33	13	20	-
Зрошення (вологість грунту до фази цвітіння 60%, у фазу цвітіння до збирання – 80% від НВ)	45 × 60	без чеканки	188	35	12	13	10
		чеканка	182	37	14	22	1
	45 × 25	без чеканки	193	26	11	10	5
		чеканка	187	34	16	17	1
НІР ₀₅ зрошення			4,5	4,8			
НІР ₀₅ схеми садіння			1,8	5,4			
НІР ₀₅ регулювання			7,2	5,3			

Навіть за краплинного зрошення з підтриманням вологості ґрунту на рівні 60% від найменшої вологоємності (НВ) за схеми садіння висадків 45 × 60 см насінники були вищими на 30 (без чеканки) та на 33 см (з чеканкою) порівняно з контролем – без поливу.

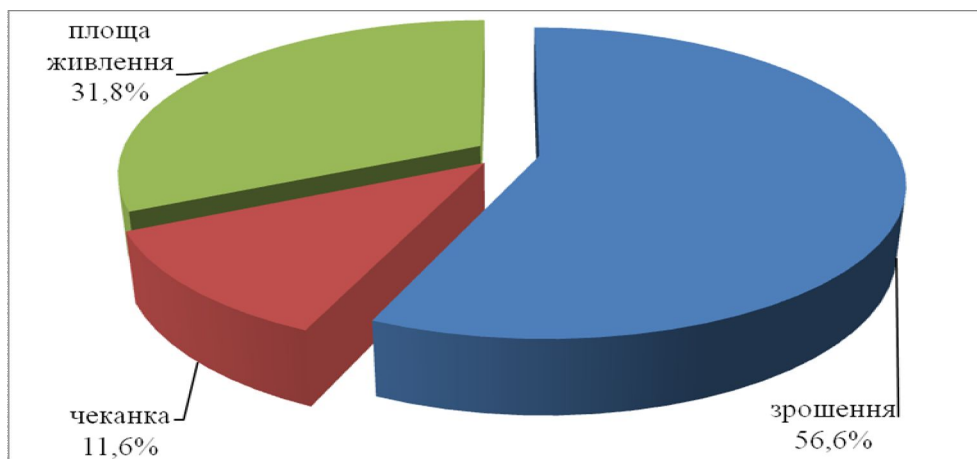
Аналогічні результати отримані за схеми садіння висадків 45 × 25 см. Найвищими були насінники за краплинного зрошення, коли підтримували вологість ґрунту до фази цвітіння 60%, а у міжфазний період цвітіння-дозрівання насіння – 80% від НВ. За схеми садіння висадків 45 × 60 см вона збільшилася на 36 (без чеканки) та на 35 см (з чеканкою). Аналогічні результати отримані за схеми садіння висадків 45 × 25 см.

Схеми садіння висадків також істотно впливали на мінливість висоти насінників. Як без зрошення – у контролі, так і за краплинного зрошення висота насінників була істотно вищою за схеми садіння 45 × 25 см порівняно зі схемою 45 × 60 см. Щодо впливу чеканки на висоту насінників, то в усіх варіантах з чеканкою вона була меншою, ніж без неї.

При визначенні факторів, які впливали на висоту насінників залежно від агрозаходів, встановлено, що вплив фактора «зрошення» був найбільшим і становив 56,6% (рис. 2).

Частка впливу фактора «схеми садіння висадків» була меншою і становила 31,8%, найменший вплив – 11,6% – мав фактор «чеканка».

Висновки. 1. За результатами проведеної роботи встановлено, що приживлюваність коренеплодів становила від 93,9 до 95,3%. Істотної різниці за цим показником залежно від схем садіння маточників не виявлено. При цьому висока приживлюваність коренеплодів забезпечила формування оптимальної густоти насінників, яка наближена до планової.



**Рис. 2. Частка впливу факторів на висоту насінників
(середнє за 2012–2014 рр.)**

2. Аналогічні роботи було проведено і в умовах зрошення, що дало змогу отримати подібні результати, однак відсоток приживлюваності коренеплодів за поливу був вищим, ніж в контролі (без поливу).

3. Дослідні ділянки насінників в усі роки досліджень були добре сформовані: повна густина стояння рослин, рівномірне розміщення в рядках і забезпечено добрий їх розвиток, що було запорукою успіху в дослідженнях, тобто дало змогу для отримання високого урожаю та якості насіння.

4. Встановлено, що на висоту насінників цикорію коренеплідного впливали як режими їх зрошення, так і схеми садіння коренеплодів (площа живлення), а спосіб регулювання процесу росту і розвитку рослин та їх цвітіння (чеканка) практично не впливав на зміну цього показника. За обох схем садіння висадків з чеканкою та без неї висота рослин була істотною більшою у варіантах, де проводили поливи.

Список використаних джерел

1. Яценко, А. О. Цикорій: біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів [Текст] / А.О. Яценко. – Умань: 2003. – 157 с.
2. Шичева, Л. А. Ботаническое описание цикория [Текст] / Л.А. Шичева // Цикорий. – М., Издательство ВНИИ сырья спиртовой промышленности, 1935. – С. 17–25.
3. Паншин, Б. А. Биохимия цикория [Текст] / Б. А. Паншин // Цикорий. – М., Издательство ВНИИ сырья спиртовой промышленности, 1935. – С. 88, 91.
4. Волков, Н. Н. Теоретические основы селекционной работы по выведению новых и улучшению старых сортов цикория [Текст] / Н. Н. Волков // Учёные записки МОПИ им. Крупской. – М., 1960. – Т. 89, Вып. 2. – С. 23.
5. Степанов, В. Н. Цикорий [Текст] / В. Н. Степанов // Растениеводство. – М.: Россельхозиздат, 1959. – С. 167–168.
6. Стельмах, В. М. Напрямки наукових досліджень з використання цикорію та продуктів на його основі з профілактичною й лікувальною метою [Текст] / В. М. Стельмах, В. А. Бурлака // Вісник ЖНАЕУ. – 2010. – № 2. – С. 65–72.
7. Баланюк Л. О. Методи створення та шляхи використання лінійних матеріалів цикорію коренеплідного в селекційному процесі [Текст] / Л. О. Баланюк // 36. наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань : [УНУС], 2010. – Вип. 73, Ч. 1 : Агрономія. – С. 65–70.

8. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. [Text] / R.A. Fisher. – New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. – 354 p.
9. Котуков Г.Н. К методике селекции сахарной свеклы [Текст] / Г.Н. Котуков // Сахарная свекла. – 1959. – № 5. – С. 9.
10. Орловский Н.И. Основы биологии сахарной свеклы [Текст] / Орловский Н.И. – К.: Сельхозиздат, 1961. – С. 81-87.
11. Орловский Н.И. Физиология сахарной свеклы [Текст] / Н.И. Орловский // Биология и селекция сахарной свеклы. – М.: Колос. – 1968. – С. 207-228.

References

1. Yatsenko, A. (2003). *Tsykorij: biolohiia, selektsiia, vyrobnytstvo i pererobka koreneplodiv* [Chicory: biology, breeding, production and processing of root crops]. Uman. 157. [In Ukrainian].
2. Shycheva, L. (1935). *Botanicheskoe opisanie cikoriya* [Botanical description of Chicory]. Moscow. *Chicory*. Izdatel'stvo VNIИ syr'ja spirtovoj promyshlennosti, 17-25. [In Russian].
3. Panshin, B. (1935). *Biohimija cikoriya* [Biochemistry of Chicory]. Moscow. *Chicory*. Izdatel'stvo VNIИ syr'ja spirtovoj promyshlennosti, 88, 91. [In Russian].
4. Volkov, N. (1960). *Teoreticheskie osnovy selekcionnoj raboty po vyvedeniju novyh i uluchsheniju staryh sortov cikoriya* [Theoretical basis of plant breeding to produce new chicory varieties and to improve old ones]. *Uchjonye zapiski MOPI im. Krupskoj*, 89(2), 23. [In Russian].
5. Stepanov, V. (1959). *Cikorij* [Chicory]. Moscow. *Rastenievodstvo*. Russian agricultural publishing, 167-168. [In Russian].
6. Stel'makh, V., Burlaka, V. (2010). *Napriamky naukovykh doslidzen' z vykorystannia tsykoriiu ta produktiv na joho osnovi z profilaktychnoiu j likuval'noiu metoiu* [Areas of researches on the use of chicory and chicory-derived products with preventive and therapeutic purposes]. *Visnyk ZhNAEU*, 2, 65-72. [In Ukrainian].
7. Balaniuk, L. (2010). *Metody stvorennia ta shliakhy vykorystannia liniynykh materialiv tsykoriiu koreneplidnoho v selektsijnomu protsesi* [Methods of making and uses of linear materials of Chicory Root in the process of selection]. Uman. *Zbirnyk naukovykh prats' Umans'koho natsional'noho universytetu sadivnytstva. Agronomy*, 73(1), 65-70. [In Ukrainian].
8. Fisher, R. (2006). *Statistical methods for research workers*. New Delhi: Cosmo Publikations, 354. [In English].
9. Kotukov, G. (1959). *K metodike selekcii saharnoj svekly* [To the method of selection of a sugar beet]. *Saharnaja svekla*, 5, 9. [In Russian].
10. Orlovskij, N. (1961). *Osnovy biologii saharnoj svekly* [Fundamentals of sugar beet biology]. Kyiv. *Sel'hozizdat*, 81-87. [In Russian].
11. Orlovskij, N. (1968). *Fiziologija saharnoj svekly* [Physiology of sugar beet]. Moscow. *Biologija i selekcija saharnoj svekly*. Kolos, 207-228. [In Russian].

Дата надходження статті до редакції: 05.03.2016,

рецензування : 16.04.2016, прийняття в друк 20.04.2016.

Received : 05.04.2016 1st Revision: 16.04.2016 Accepted: 20.04.2016

Valerij Mykolaiko
Ph D. (Agricultural
Sciences), Associate
Professor

Department of General Agriculture
Faculty of agronomy
National University of Horticulture
Uman, Ukraine
E-mail : mikolaiko@i.ua

SPECIAL ASPECTS OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF CHICORY ROOT (CICHORIUM INTYBUS L.) DEPENDING ON AGROTECHNOLOGICAL CONDITIONS OF SEEDS' GROWING

It is given the results of selectional studies on the agro technological and organizational measures for growing seeds of Chicory Root and roots surviving in the experiment without irrigation. It was established that the roots survival ranged from 93.9 to 95.3%. It wasn't found a significant difference in this indicator, depending on the planting schemes of plants which were used for the new plants cultivation, but the high survival rate of roots ensured optimal seed density, which is close to the one planned. Similar work was held in conditions of irrigation, which helped to get similar results, but the plant surviving percentage with irrigation was higher than in control - without irrigation, while research territories in all years of the studies were well-formed: full density of plants standing, equal placing in rows and it was provided their good development, which was the key to success in studies and it made it possible to obtain high yield and seed quality. It was found that both irrigation schedules and planting schemes (feeding area) affected the height of the Chicory Root seeds, but the regulation way of plant growth and development and their flowering (pinching), practically did not effect on the change in this indicator. For both planting schemes with pinching and without it, plant height was significantly higher with irrigation. In determining the factors that affect the height of the seed depending on agricultural activities it was found that the influence of the "irrigation" was the largest and was 56.6%. The impact factor proportion of "planting schemes" was lower only 31.8%, the smallest impact was the factor of "pinching" 11.6%.

Keywords: root, Chicory Root, surviving, scheme of planting, plant density, plant height, pinching and irrigation.

Валерий Миколайко
к.с.-х. н., доцент

кафедра общего земледелия
Факультет агрономии
Уманский национальный университет садоводства
Умань, Украина
E-mail : mikolaiko@i.ua

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕМЕННИКОВ РАСТЕНИЙ ЦИКОРИЯ КОРНЕПЛОДНОГО (*CICHORIUM INTYBUS* L.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН

Представлены результаты селекционных исследований по проведению агротехнологических и организационно-хозяйственных мероприятий по выращиванию семян цикория корнеплодного и приживаемости корнеплодов в опыте без орошения. Установлено, что приживаемость корнеплодов составила от 93,9 до 95,3%. Существенной разницы по этому показателю в зависимости от схем посадки маточников не обнаружено, однако высокая приживаемость корнеплодов обеспечила формирование оптимальной густоты семенников, которая приближена к плановой. Аналогичные работы были проведены и в условиях орошения, что позволило получить аналогичные результаты, однако процент приживаемости корнеплодов при поливе был выше, чем в контроле – без полива. При поливе опытные участки семенников во все годы исследований были хорошо сформированы: полная густота стояния растений, равномерное размещение в строках, что обеспечило хорошее их развитие, что было залогом успеха в исследованиях, то есть позволило получить высокий урожай и качество семян. Установлено, что на высоту семенников цикория корнеплодного влияли как режимы их орошения, так и схемы посадки корнеплодов – площадь питания, а способ регулирования процесса роста и развития растений и их цветения (чеканка) практически не влиял на изменение этого показателя. Высота растений по схемам посадки семенников с чеканкой и без нее была существенно больше в вариантах, где проводили поливы. При определении факторов, которые влияли на высоту семенников в зависимости от агроприемов, установлено, что влияние фактора «орошение» было самым большим и составило 56,6%. Доля влияния фактора «схемы посадки семенников» была меньше и составляла 31,8%, наименьшее влияние – 11,6% имел фактор «чеканка».

Ключевые слова: корнеплод, цикорий корнеплодный, приживаемость, схема посадки, густота растений, высота растений, чеканка, орошение.