

УДК 633.78:631.527

ОЦЕНКА СЕМЕННИКОВ ЦИКОРИЯ КОРНЕПЛОДНОГО (*CICHORIUM INTYBUS* L.) ПО БИОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОМУ ПОТЕНЦИАЛУ

В.П. Миколайко¹, В.А. Доронин², В.В. Полищук¹

¹ – УО «Уманський національний університет садівництва», г. Умань, Україна (Украина, 20305, г. Умань, ул. Институтская, 1, e-mail: udau@udau.edu.ua)

² – НО «Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН», г. Киев, Украина (Украина, 03141, г. Киев, ул. Клиническая, 25, e-mail: sugarbeet@ukr.net)

Ключевые слова: цикорий корнеплодный, семена, схема посадки, чеканка, орошение

Анотация. *Представлены результаты селекционных исследований по агротехнологическим приемам выращивания семян цикория корнеплодного. Установлено, что при комплексном применении агроприемов – орошение, схемы посадки (площадь питания) и регуляции процессов роста и развития растений, их цветения (чеканка) обеспечили формирование большего количества побегов первого и второго порядков и почти не формировались побеги третьего порядка (кроме вариантов с капельным орошением), на которых, как правило, образуется мелочь семян. Изучены основные биометрические показатели семенников цикория корнеплодного в зависимости от агротехнологических приемов их выращивания, исследовано влияние абиотических и биотических факторов на высоту семенников, площадь листовой поверхности семенников и их фотосинтетическую производительность. Установлено, что фотосинтетический потенциал повышался в зависимости от условий водобеспечения, площади питания (схемы посадки) и способа регулирования роста и развития растений.*

EVALUATION OF CHICORY SEEDS (*CICHORIUM INTYBUS* L.) ACCORDING TO BIOMETRIC PARAMETERS AND PHOTOSYNTHETIC POTENTIAL

V.P. Mykolayko¹, V.A. Doronin², V.V. Polischuk¹,

¹ – EI «Uman National University of Horticulture», Uman, Ukraine (Ukraine, 20305, Uman, 1 Institutska st., e-mail: udau@udau.edu.ua)

² – «Institute of bioenergetics crops and sugar beet NAAS», Kiev, Ukraine (Ukraine, 03141, Kiev, 25 Clinical, st., e-mail: sugarbeet@ukr.net)

Key words: chicory, seeds, planting scheme, pinching, irrigation

Summary. *The results of breeding research on agro technological methods of growing seeds of Chicory Root are provided. It is established that the complex application of methods of agronomy – such as watering, schemes of planting (nutrition area) and the regulation of process of growth and development of plants, their flowering (pinching) provided the formation of a larger number of shoots of the first and second order and hardly formed shoots of the third order (except variants of drop irrigation), which are usually produced smaller seeds. The basic biometric indicators of Chicory Root depending on their agro technical measures of cultivation were observed. The part of influence of abiotic and biotic factors on*

seed height, leaf surface area and their photosynthetic productivity were investigated. It was found that photosynthetic capacity has increased, depending on the conditions of water supply, nutrition area (schemes of planting) and method of regulation of growth and development of plants.

Введение. Увеличение видового и сортового разнообразия агрофитоценозов имеет важное научное и практическое значение. Особенно когда это касается нетрадиционных или малораспространенных культур многофункционального использования. Высокопродуктивной культурой разностороннего использования является цикорий корнеплодный (*Cichorium intydu*s L.) [1, 2].

Главное условие повышения продуктивности цикория корнеплодного заключается в комплексном системном подходе к возделыванию культуры, который базируется на научных знаниях и дифференцированном применении агротехнологических приемов.

Семена является важным элементом современных технологий выращивания различных сельскохозяйственных культур. Преимущества лучшего сорта или гибрида не могут быть реализованы без использования качественных семян [3]. Посевные качества – сходство, однородность, выход посевных фракций, масса 1000 плодов и собственно семян во многом зависит от следующих факторов: биологических свойств гибрида заложенных селекционером, уровня агротехники и почвенно-климатических условий выращивания семян, а также качества подготовки семян на семенных заводах. Исследованиями, проведенными в Германии на сахарной свекле, установлено, что средние части зависимости от действия различных факторов такие: погодные условия года – 34%, место выращивания – 17%, сорт – 14%, удобрения азотом – 11%, плотность насаждения – 10%, сроки уборки – 5% [4, 5].

При изучении агротехнологических приемов выращивания семян цикория корнеплодного, наряду с определением урожайности и качества семян, необходимо учитывать морфологические особенности семенников при определении признаков, обуславливающих продуктивность растений. Например, довгостебельность высадков сахарной свеклы связана с повышенной производительностью, а короткостебельность – с повышенной сахаристостью потомства [6]. Профессор М.И. Орловский предполагал, что большое разнообразие семенников можно объяснить большой гетерозиготностью сортовых популяций и недостаточным вниманием селекционеров к отборам по признакам второго года жизни растений [7]. Например, семенники с

большим количеством стеблей (второго и третьего типа) имеют большую семенную продуктивность [8].

Цель работы. Изучить влияния агротехнологических приемов на биометрические показатели семенников.

Материал и методика исследований. Для исследований были использованы семена селекционных номеров и сортов цикория корнеплодного, которые в результате селекционной работы получены на Уманской опытно-селекционной станции Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН. Исследования выполнены на Уманской опытно-селекционной станции ИБКиСС и агробиостанции Уманского государственного педагогического университета имени Павла Тычины в течение 2012-2014 гг.

Программой исследований было предусмотрено учеты биометрических показателей, которые являются составными элементами производительности цикория корнеплодного в зависимости от агротехнологических приемов (орошения семенников, схемы посадки корнеплодов и регулирования процессов роста и развития растений – чеканка).

Чеканку проводили в период массового стеблевания вручную, когда растения были высотой 60-70 см. При этом удаляли верхушку главного стебля на 5-10 см.

Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа по Р. Фишеру [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Учитывая вышесказанное, программой исследований было предусмотрено учеты биометрических показателей, которые являются составными элементами производительности цикория корнеплодного в зависимости от агротехнологических приемов, что изучали.

Одним из элементов производительности культуры является высота растений. 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. По обеим схемам посадки высадки с чеканкой и без нее высота растений была существенной больше в вариантах, где проводили поливы (табл. 1).

Даже при капельном орошении с поддержанием влажности почвы на уровне 60% от наименьшей влагоемкости (НВ) по схеме посадки высадки 45×60 см семенники были выше на 30 см (без чеканки) и на 33см (с чеканкой) по сравнению с контролем – без полива.

Аналогичные результаты получены по схеме посадки высадков 45×25 см.

Таблица 1. Биометрические показатели семенников в зависимости от агротехнологических приемов выращивания (среднее за 2012 – 2014 гг.)

Вариант			Высота растений, см	Количество побегов, шт.			
условия выращивания	схема посадки, см	регулирующие роста и развития		всего	I порядка	II порядка	III порядка
Без орошения – контроль	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	-
На орошении. Влажность почвы 60% от НВ в течение всей вегетации.	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	-
На орошении. Влажность почвы до цветения 60% в фазу цветения - созревания семян 80% от 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
НСР ₀₅ орошения			4,5	4,8			
НСР ₀₅ схемы посадки			1,8	5,4			
НСР ₀₅ регулирования			7,2	5,3			

Самыми высокими были семенники при капельном орошении, когда поддерживали влажность почвы в фазу цветения 60%, а в между

фазный период «цветения – созревания семян» – 80% от НВ. При схеме посадки высадки 45×60 см она увеличилась на 36см (без чеканки) и на 35см (с чеканкой). Аналогичные результаты получены по схеме посадки высадки 45×25 см.

Схемы посадки высадки также существенно влияли на изменчивость высоты семенников. Как без орошения – в контроле, так и по капельному орошению высота семенников была существенно выше схемы посадки 45×25 см, по сравнению со схемой 45×60 см. Что касается влияния чеканки на высоту семенников, то во всех вариантах с чеканкой она была меньше, чем без чеканки. При определении факторов, которые влияли на высоту семенников в зависимости от агроприемов установлено, что влияние фактора «орошения» был самым большим и составил 56,6% (рис. 1).

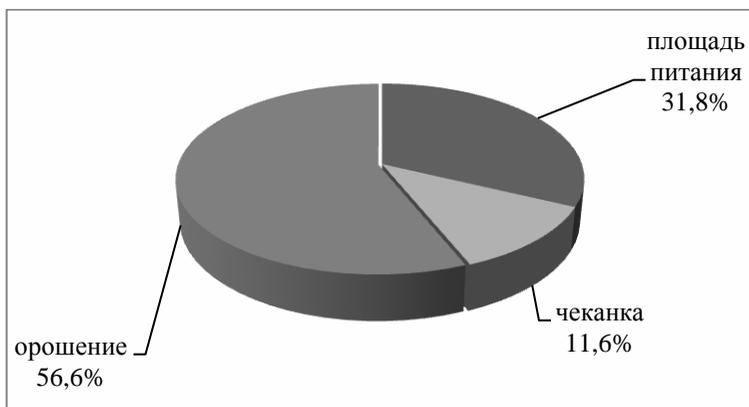


Рис. 1. Доля влияния факторов на высоту семенников (среднее за 2012–2014 гг.)

Доля влияния фактора «схемы посадки высадки» была меньше и составляла 31,8%, наименьшее влияние – 11,6% имел фактор «чеканка».

При проведение чеканки существенно увеличилось общее количество цветonoсных побегов на которых формируется семена. Даже в контроле – без капельного орошения по схеме посадки 45×60 см их было больше на 9, а за схемы посадки 45×25 см – на 7 штук ($НСР_{05} = 5,3$ шт.). При капельном орошения наблюдалась аналогичная зависимость. Наряду с чеканкой на формирование цветonoсных побегов существенно влияли условия орошения. Так, если за схемы

посадки высадки 45×60 см без чеканки в контроле было сформировано 20 цветоносных побегов, то при этой же схемы в условиях капельного орошения их было на 12–15 штук больше. Аналогичные результаты получены по схеме посадки высадки 45×25 см.

Целесообразно отметить, что комплексное применение агроприемов – орошение, схемы посадки (площадь питания) и регуляцию процессов роста и развития растений, их цветения (чеканка) обеспечили формирование большего количества побегов первого и второго порядков и почти не формировались побеги третьего порядка (кроме вариантов с капельным орошением), на которых, как правило, образуется мельче семена. Они, как правило, имеет более низкую энергию прорастания и всхожесть и в процессе очистки направляется в отходы.

Высокую урожайность семян цикория корнеплодного можно получить за создания благоприятных условий для максимальной фотосинтетической продуктивности семенников в течении всего периода вегетации, которая зависит от площади листовой поверхности растений, а она – от воздействия комплекса агротехнических средств, за выращивание семян.

Основным фотосинтезирующим органом растений являются листья, а процесс преобразования энергии света в энергию химических связей, необходимых для общего метаболизма растений является фотосинтез, который проходит в них и включает последовательные фотосинтетические реакции, осуществляемые в растении за счет энергии фотосинтетического активного спектра солнечной радиации. Суммарное накопление вегетативной массы зависит от площади листовой поверхности, формируется в межфазный период роста и развития растений, а также от продолжительности данного периода. Суммирование этих величин и является фотосинтетическим потенциалом позволяющим прогнозировать продуктивность культуры [10].

Установлено, что при капельном орошении на семенниках больше формировалось листьев и ассимиляционная площадь листовой поверхности была существенно выше не зависимо от схем посадки корнеплодов и способа регулирования роста и развития растений (табл. 2.).

В среднем за годы исследований в контроле площадь листовой поверхности колебалась в пределах от 6177 см² (схема посадки 45×25 см, без чеканки) до 6680 см² (схема посадки 45×60 см с чеканкой). При уменьшении площади питания с 45×60 до 45×25 см в богарных условиях (контроль) существенно уменьшалась площадь

листовой поверхности. В условиях орошения наблюдалась аналогичная зависимость, но площадь листовой поверхности была существенно выше обеих схем посадки корнеплодов, чем в контроле – без орошения. Способ регулирования роста и развития растений в богарных условиях обеспечил увеличение площади листовой поверхности по сравнению с вариантом, где чеканку не проводили за обеих схем посадки корнеплодов. В оросительных условиях такой зависимости не было.

Таблица 2. Площадь листовой поверхности семенников в зависимости от агротехнологических проемах выращивания (среднее за 2012 – 2014 гг.)

Вариант		Количество листьев на растении, шт.	Площадь листовой поверхности, см ²	
условия выращивания	схема посадки, см			
Без орошения – контроль	45×60	без чеканки	193	6477
		чеканка	262	6680
	45×25	без чеканки	242	6177
		чеканка	240	6621
На орошении. Влажность почвы 60% от НВ в течение всей вегетации.	45×60	без чеканки	356	8668
		чеканка	346	8191
	45×25	без чеканки	320	8414
		чеканка	326	8392
На орошении. Влажность почвы до цветения 60% в фазу цветения - созревания семян 80% от НВ.	45×60	без чеканки	389	9723
		чеканка	385	9596
	45×25	без чеканки	363	9317
		чеканка	349	9284
НСР ₀₅ орошения			20,3	7,1
НСР ₀₅ схемы посадки			29,9	2,9
НСР ₀₅ регулирования			30,1	5,0

При определении факторов, которые влияли на площадь листовой поверхности семенников в зависимости от агроприемов установлено,

что влияние фактора «орошения» был самым большим и составил 62,9% (рис. 2).

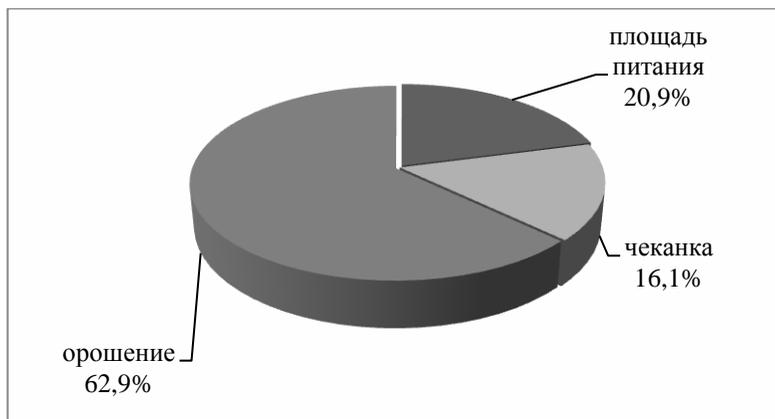


Рис. 2. Доля влияния факторов на высоту семенников (среднее за 2012 – 2014 гг.)

Доля влияния фактора «схемы посадки высадки» была меньше и составляла 20,9%, наименьшее влияние – 16,1% имел фактор «чеканка».

Применение комплекса агроприемов, а именно: орошения семенников, схемы посадки корнеплодов и регулирования процессов роста и развития растений создавало необходимые условия для увеличения площади листовой поверхности и, соответственно – повышения интенсивности прохождения фотосинтетического потенциала. Установлено, что фотосинтетический потенциал повышался в зависимости от условий водообеспечения, площади питания (схемы посадки) и способа регулирования роста и развития растений (табл. 3).

Так, если в контроле за схемы посадки корнеплодов 45×60 см без проведения чеканки фотосинтетический потенциал составил 1,96 млн. $\text{м}^2 \cdot \text{сут/га}$, то при таких же агроприемах в условиях орошения при обеспечении влажности почвы 60% в течение вегетации от повысился на 0,83 млн. $\text{м}^2 \cdot \text{сут/га}$ и составила 2,79 млн. $\text{м}^2 \cdot \text{сут/га}$ (НСР_{05} орошения = 0,55 млн. $\text{м}^2 \cdot \text{сут/га}$).

Аналогичное повышение фотосинтетического потенциала наблюдалось в других вариантах, где применяли орошения. Самый высокий фотосинтетический потенциал посева за обеих схем посадки корнеплодов был, когда влажность почвы в фазу цветения

поддерживали на уровне 60% от НВ, а в межфазный период «цветения – созревания семян» – 80% от НВ.

Таблица 3. Фотосинтетическая производительность семенников в зависимости от агротехнических приемов их выращивания (среднее за 2012 - 2014).

Вариант			Площадь листовой поверхности, тис. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, млн. м ² • сут/га
условия выращивания	схема посадки, см	регулирование роста и развития		
Без орошения – контроль	45×60	без чеканки	19,4	1,96
		чеканка	20,4	2,06
	45×25	без чеканки	43,8	4,43
		чеканка	47,2	4,77
На орошении. Влажность почвы 60% от НВ в течение всей вегетации.	45×60	без чеканки	27,7	2,79
		чеканка	26,1	2,64
	45×25	без чеканки	66,6	6,73
		чеканка	66,7	6,74
На орошении. Влажность почвы до цветения 60% в фазу цветения – созревания семян 80% от НВ.	45×60	без чеканки	31,9	3,23
		чеканка	31,5	3,18
	45×25	без чеканки	74,2	7,50
		чеканка	73,4	7,41
НСР ₀₅ орошения			3,4	0,55
НСР ₀₅ схемы посадки			6,4	0,98
НСР ₀₅ регулирования			2,1	0,35

Способ регулирования роста и развития растений в богарных условиях – без орошения обеспечило повышение фотосинтетического потенциала за обеих схем посадки корнеплодов. В условиях орошения такой зависимости не было. Фотосинтетический потенциал был или выше, или ниже в зависимости от применения чеканки.

Схемы посадки существенно повлияли на показатель фотосинтетического потенциала как в контроле – без орошения, так и в условиях орошения. Это обусловлено значительным увеличением густоты семенников за уменьшения площади их питания при едентичном водообеспечении.

Заключение. Таким образом, комплексное применение агроприемов – орошение, схемы посадки (площадь питания) и регуляция процессов роста и развития растений, их цветения (чеканка) обеспечили формирование большего количества побегов первого и второго порядков и почти не формировались побеги третьего порядка (кроме вариантов с капельным орошением), на которых, как правило, образуется мелкие семена. Они, как правило, имеет более низкую энергию прорастания и всхожесть и в процессе очистки направляется в отходы.

Установлено, что при капельном орошении на семенниках больше формировалось листьев и ассимиляционная площадь листовой поверхности была существенно выше не зависимо от схем посадки корнеплодов и способа регулирования роста и развития растений. Фотосинтетический потенциал повышался в зависимости от условий водообеспечения, площади питания (схемы посадки) и способа регулирования роста и развития растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яценко А.О. Цикорий: біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів / А.О. Яценко. - Умань: 2003. - С157.
2. Сизоненко О.А., Шевцов А.А. - Комплексная оценка цикория как объекта исследования// Вестник ВГТА, 2003.-№8-с.110-112
3. Доронін В.А. Біологічні основи формування гібридного насіння цукрових буряків та способи підвищення його врожаю і якості : монографія / В.А. Доронін. – К.: ТОВ «Поліпом», 2009. – 299 с.
4. Доронін В.А. Передпосівна підготовка насіння на сучасному заводському обладнанні / В.А. Доронін // Цукрові буряки. – К., 2005, – №3. – С. 15-17.
5. Удосконалення методу визначення схожості насіння цукрових буряків / Доронін В.А. Кравченко Ю.А., Бусол М.В., Доронін В.В., Бойко І.І. // Цукрові буряки - 2014. - № 6. - С.16-17.
6. Котуков Г.Н. К методике селекции сахарной свеклы / Г.Н. Котуков // Сахарная свекла. – 1959. - № 5. С. 9.
7. Орловский Н.И. Основы биологии сахарной свеклы / Н.И Орловский. – К.: Сельхозиздат, 1961. – С. 81-87.
8. Орловский Н.И. Физиология сахарной свеклы / Н.И. Орловский // Биология и селекция сахарной свеклы. – М.: Колос. – 1968. – С. 207-228.
9. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. / R.A. Fisher. – New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. – 354 p.
10. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (Методы и задачи учета в связи с формированием урожая) / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.Н. Чмора — М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961.—133 с.