

УДК 631.5:633.78:635.54:631.81

**Ткач О. В.**

доктор сільськогосподарських наук, кандидат технічних наук, доцент,  
завідувач кафедри енергозберігаючих технологій  
та енергетичного менеджменту

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»  
м. Кам'янець-Подільський, Україна

**E-mail:** oleg.v.tkach@gmail.com

**ORCID:** 0000-0002-1368-673X

**Овчарук В. І.**

доктор сільськогосподарських наук, професор,  
професор кафедри садівництва і виноградарства

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»  
м. Кам'янець-Подільський, Україна,

**E-mail:** plspg@pdatu.edu.ua

**ORCID:** 0000-0003-2115-0916

**Овчарук О. В.**

доктор сільськогосподарських наук, доцент,  
професор кафедри рослинництва

Національний університет біоресурсів і природокористування  
м. Київ, Україна

**E-mail:** ovcharuk.oleh@gmail.com

**ORCID:** 0000-0002-1117-962X

**Марцін Я. Є.**

доктор інженерних наук, професор,  
професор кафедри машинобудування та агрофізики  
Університет сільського господарства у Кракові  
м. Краків, Польща

**E-mail:** marcin.jewiarz@urk.edu.pl

**ORCID:** 0000-0001-5193-4274

## ОСОБЛИВОСТІ РОЛІ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВИСОКОЇ ВРОЖАЙНОСТІ РОСЛИН ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

### Анотація

У статті наведено результати польових досліджень з вивчення впливу ґрунтової вологи на врожайність рослин цикорію коренеплідного та визначення вмісту форм води в рослинах на різних за родючістю ґрунту ділянках із внесенням органічних добрив 20 т/га. Установлено, що за найбільш інтенсивного росту та розвитку рослин на удобрених ділянках упродовж вегетаційного періоду накопичували у ґрунті більш високий відсоток загальної та вільної води і менше зв'язаної, порівняно з ділянками, де не вносили органічних добрив. За вмістом загальної води в рослинах різниця була незначною, особливо в денні години. Отже, внесення органічних добрив у ґрунт під цикорій коренеплідний з метою одержання високої врожайності дає можливість краще зберегти у ґрунті ґрунтову вологу, що надалі впливає на врожайність культури.

**Ключові слова:** цикорій коренеплідний, сорт, ґрунтова волога, урожайність, органічні добрива.

**Постановка проблеми.** Урожайність цикорію коренеплідного залежить від комплексу чинників, серед яких забезпеченість рослин вологою, яка має велике значення. Усі життєві процеси проходять у рослинному організмі тільки тоді, коли протоплазма під взаємодією води набуває легкорухомої консистенції, що є необхідною умовою життєдіяльності організму. Насичення клітин водою надає асиміляційній тканині форми тургоцентного стану, а транспіраційний тиск зберігає листки від перегрівання, сприяє руху поживних речовин і продуктів обміну з одних органів і клітин в інші [1–3]. Також водний баланс у рослинах цикорію коренеплідного в польових умовах не завжди складається сприятливо. За низької вологості повітря та високої температури повітря в ясні сонячні дні або в разі малої кількості вологи у ґрунті витрата води рослиною перевищує її надходження. За таких умов спостерігається водний дефіцит, який призводить до в'янення рослини, яке буває тимчасове, коли рослини в нічні години встигають відновити свій тургор, і продовжене, коли рослини не встигають за нічний період відновити нормальний вміст води у тканинах. Чим більш продовжений і тривалий водний дефіцит, тим більше рослини відчують потребу у воді [3–5].

У зв'язку зі зміною погодно-кліматичних умов великої шкоди рослини зазнають від періодичних підвищених температур і відхилень кількості випадання опадів у бік зменшення від середніх багаторічних показників. За останні 20 років посушлива погода повторювалась упродовж 5 років, у деяких регіонах України більшою мірою, а в інших – меншою, проте кожного разу завдала великих утрат урожайності культури. Отже, постала потреба вивчення особливостей ролі ґрунтової вологи в забезпеченні високої врожайності рослин цикорію, а саме: внесення органічних і мінеральних добрив, ужиття інших агротехнічних заходів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Своїми дослідженнями К.А. Тимірязев на основі глибокого вивчення процесів надходження та випаровування води в рослин створив систему наукових положень, які є основою для розвитку практичних заходів у боротьбі з посухою. Він зазначав, що в разі введення тих чи інших агротехнічних заходів у землеробстві рослини по-різному реагують на умови вирощування. Також з метою нагромадження і збереження ґрунтової вологи великого значення надавав таким агротехнічним заходам, як своєчасна глибока оранка, закриття ґрунтової вологи в ранньовесняний період боронуванням, внесенням органічних і мінеральних добрив тощо [6].

Натепер уживають такі важливі заходи в боротьбі з посухою: у багатьох районах України проводять зрошення, висаджування ползахисних і садозахисних смуг, посів кулісними культурами, збереження талої води шляхом весняного боронування тощо, усе це виходить із наукових положень і тверджень сучасних науковців [7; 8].

Цикорій коренеплідний порівняно з іншими культурами відносно економно витрачає водута є посухостійкий, менш чутливий до нестачі вологи в окремі періоди вегетації, що визначається комплексом чинників навколишнього середовища та біологічними особливостями рослин, а також транспіраційним коефіцієнтом, який має значні коливання, з підвищенням концентрації ґрунтових солей і збільшенням маси коренеплоду він понижується.

**Мета досліджень** полягала у визначенні вмісту форм води в рослинах цикорію коренеплідного на різних за родючістю ґрунту ділянках із внесенням органічних і мінеральних добрив, визначенні впродовж вегетаційного періоду накопичування загальної та вільної води, менше зв'язаної порівняно з неудобреними ділянками.

**Матеріали та методика дослідження.** Упродовж 2014–2016 рр. проводились польові дослідження з вивчення особливостей ролі ґрунтової вологи в забезпеченні високої врожайності рослин цикорію коренеплідного на ділянках із внесенням органічних (20 т/га) і мінеральних ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) добрив на чорноземі важкосуглинковому на лисовидному суглинку. Повторність чотириразова. Сорт Уманський – 99 від ранньовесняного строку сівби (1–4,04). Відбір зразків ґрунту проводили 15 серпня, 30 серпня, 15 вересня в години доби: 6:00, 15:00, 20:00. Вміст форм води (загальної, вільної, зв'язаної) у листках цикорію за різною інтенсивністю росту рослин. Також поглинання води абсолютно сухою речовиною рослин цикорію коренеплідного в листках і коренеплодах на дослідних ділянках із внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$  і без внесення удобрення.

**Результати досліджень.** У дослідженнях з визначення вмісту форм води в рослинах цикорію коренеплідного на різних за родючістю ґрунту ділянках урожайність в першому варіанті (фон – 20 тон гною) становила 38,0 т/га, другому (без добрив) – 23,0 т/га. Як свідчать отримані показники, за найбільш інтенсивного росту та розвитку рослин на удобрених ділянках упродовж вегетаційного періоду вони накопичували у своїх органах більш високий відсоток загальної та вільної води і менше зв'язаної води порівняно з неудобреними ділянками (табл. 1).

За вмістом загальної води її різниця в рослинах була незначною, особливо в денні години, тоді як за вмістом вільної води вона була суттєва. Так, у результаті визначення форм води 30 серпня на 15:00 годину було встановлено, що різниця за вмістом загальної води в рослинах становила лише 0,8%, тоді як за вмістом вільної води різниця становила 7,8%. Аналогічна закономірність спостерігалася в інші строки та години визначення. Дефіцит загальної та вільної води в листках цикорію незалежно від родючості ґрунту спостерігався в денні години (15:00), на 15 серпня були такі показники: загальної води – 2,4–2,6%, вільної – 8,3–11,4%. На 15:00 30 серпня ці показники такі: загальної води – 2,7–3,3%, вільної – 11,1–15%. Аналогічні показники були і на 15 вересня – загальної води – 2,7–2,8%, вільної – 10,8–13,7%.

Особливо інтенсивна різниця в рослинах спостерігалася за денного дефіциту води. Коли дефіцит загальної води зростав у рослин з удобрених ділянок, то за дефіцитом вільної й утворення зв'язаної води в денні години була зворотна залежність. Варто зазначити підвищену забезпеченість рослин вільною водою на удобрених ділянках, що є одним з основних чинників, який сприяє більш інтенсивному росту рослин.

Експериментальними дослідженнями підтверджується аналогічне співвідношення форм води, яке залежало від величини врожайності коренеплодів, віку рослин у період їх агрофітоценозу (табл. 2).

Таблиця 1. Вміст форм води в листках цикорію коренеплідного сорту Уманський-99 та її дефіцит залежно від урожайності ранньовесняного строку сівби (1–4 квітня), в % до сирі маси листків (середнє за 2014–2016 рр.)

Дата відбору зразків	Варіант дослідної ділянки	Час доби, год.	Вміст води, %			Відношення вільної води до зв'язаної	Дефіцит води		
			загальної	вільної	зв'язаної		загальної	вільної	зв'язаної
15 серпня	Без удобрення	6:00	82,3	61,8	20,5	3,0	–	–	–
	20 тон гною		84,3	64,2	20,1	3,2	–	–	–
	Без удобрення	15:00	79,9	50,4	29,5	1,7	–2,4	–11,4	+9
	20 тон гною		81,7	55,4	26,3	2,1	–2,6	–8,3	+6,2
	Без удобрення	20:00	81,2	56,6	24,6	2,3	–	–	–
	20 тон гною		83,2	60,1	23,1	2,6	–	–	–
30 серпня	Без удобрення	6:00	83,1	57,2	25,9	2,2	–	–	–
	20 тон гною		85,0	61,6	23,4	2,6	–	–	–
	Без удобрення	15:00	80,4	42,2	38,2	1,1	2,7	–15	+12,3
	20 тон гною		81,2	50,0	31,2	1,6	–3,3	–11,1	+7,8
	Без удобрення	20:00	81,9	52,7	29,2	1,8	–	–	–
	20 тон гною		82,7	57,7	25,0	2,3	–	–	–
15 вересня	Без удобрення	6:00	81,0	51,0	30,0	1,7	–	–	–
	20 тон гною		82,7	56,1	26,6	2,1	–	–	–
	Без удобрення	15:00	78,7	37,3	41,4	0,9	–2,8	–13,7	+11,4
	20 тон гною		80,0	45,3	34,7	1,8	–2,7	–10,8	+8,1
	Без удобрення	20:00	77,3	50,0	27,3	0,9	–	–	–
	20 тон гною		80,9	52,1	28,8	1,8	–	–	–

Таблиця 2. Вміст форми води в листках цикорію коренеплідного сорту Уманський-99 залежно від урожайності та віку рослин (середнє за 2014–2016 рр.)

Дата відбору зразків	Варіант дослідної ділянки	Вміст води, %			Відношення вільної води до зв'язаної
		загальної	вільної	зв'язаної	
10 червня	Без удобрення	88,4	68,3	20,1	3,4
	20 тон гною	88,7	67,6	21,1	3,2
20 червня	Без удобрення	81,6	61,0	20,6	2,9
	20 тон гною	86,2	63,0	23,2	2,7
10 липня	Без удобрення	80,7	56,2	24,5	2,3
	20 тон гною	86,7	58,0	28,7	1,8
20 липня	Без удобрення	82,5	57,0	25,5	2,0
	20 тон гною	85,0	58,9	26,1	2,3
10 серпня	Без удобрення	80,6	55,1	25,5	2,2
	20 тон гною	82,4	56,2	26,2	2,2
20 серпня	Без удобрення	81,1	52,0	29,1	1,9
	20 тон гною	81,6	54,3	27,3	2,0
20 вересня	Без удобрення	81,8	50,0	31,8	1,6
	20 тон гною	81,3	51,3	30,0	1,7
10 жовтня	Без удобрення	75,7	47,3	28,4	1,6
	20 тон гною	76,5	45,7	30,8	1,5

У період росту та розвитку рослин цикорію коренеплідного у тканинах понижувався відсоток вмісту загальної та вільної води з однозначним підвищенням вмісту зв'язаної води, що є підтвердженням цього наприкінці вегетаційного періоду.

Єдиної наукової думки щодо показників пониження кількості зв'язаної води залежно від віку рослини немає в літературних джерелах. Деякі з них пояснюють цей факт пониженням ступеня гідратації та їх гідрофільності, з віком у рослин зменшується гідрофільність колоїдів, проте не враховується те, що зі зменшенням протоплазми клітини значно збільшується об'єм вакуолей, у яких велика кількість води є осматично зв'язаною. Тому, на нашу думку, це і є однією з головних причин збільшення кількості загальної зв'язаної води в рослин з віком. Нами не встановлено зміни співвідношення форм води в цикорію коренеплідного.

Отже, упродовж вегетаційного періоду рослини цикорію коренеплідного, які вирощувалися на більш родючому ґрунті, були краще забезпечені загальною та вільною водою порівняно з рослинами без удобрення ґрунту. Проте нами не була визначена причина різниці забезпечення рослин водою на удобрених ділянках ґрунту,

різниця була лише в інтенсивності ростових процесів у параметрах того самого тла родючості. До цього рослини вирощувались в однакових умовах ґрунтової родючості, проте за інтенсивністю росту вони відрізнялися. Тому рослини, які вирощувались у тому самому досліді, були поділені на три варіанти розвитку: добре розвинені (з масою 650–700 г); середньо розвинені – 350–400 г; погано розвинені – 100–150 г. Вміст форми води в листках цикорію коренеплідного визначали 15–18 серпня (табл. 3).

**Таблиця 3. Вміст форми води в листках цикорію коренеплідного сорту Уманський-99 із різною інтенсивністю росту, % на сиру масу листків (дати визначення – 15–18 серпня, середнє за 2014–2016 рр.)**

Час доби, год.	Інтенсивність розвитку рослини	Вміст води			Дефіцит води		
		загальної	вільної	зв'язаної	загальної	вільної	зв'язаної
6:00	Добре розвинений	83,5	61,8	21,7	–	–	–
	Середньо розвинений	83,4	61,1	22,3	–	–	–
	Погано розвинений	82,9	60,0	22,9	–	–	–
15:00	Добре розвинений	80,7	54,2	26,5	–2,8	–7,6	+4,8
	Середньо розвинений	81,0	51,2	29,8	–2,4	–10,6	+7,5
	Погано розвинений	80,6	48,5	32,1	–2,3	–11,5	+9,2
16:00	Добрий розвинений	83,6	62,7	20,9	–	–	–
	Середньо розвинений	83,3	61,5	21,8	–	–	–
	Погано розвинений	82,7	59,6	23,1	–	–	–

Дослідженнями встановлено, що добре розвинені листки були дещо краще забезпечені як загальною, так і вільною водою в порівнянні з листками менш розвинених рослин. Листки цих рослин містили більше загальної та вільної води і менше зв'язаної. Аналогічні результати були отримані з рослин, вирощених в інших умовах ґрунтової родючості. Результати досліджень показали, що різниця в забезпеченості рослин загальною та вільною водою залежала не від фізико-хімічних властивостей і родючості ґрунту, а від фізіологічних властивостей самої рослини.

У добре розвинутих рослин в денні години дефіцит (на 15:00) був більший порівняно із середніми та зрідженими. Незважаючи на це, у них із загальної кількості значний відсоток припадає на частку вільної, легкодоступної до рослинного організму, тобто фізіологічно активної, води. Отже, у період найбільшого дефіциту води в рослинах створюються оптимальні умови для проходження ростових та інших фізіологічних процесів перетворення. У цей період великий дефіцит вільної води в рослині зумовив призупинення росту, різке пониження активності інших життєвих процесів.

Деякими науковцями було встановлено, що синтетичні та гідролітичні процеси у клітинах рослин проходять під дією тих самих ферментів залежно від забезпечення протоплазми водою. У разі належної забезпеченості їх водою ферменти активізують процеси синтезу, а за малої кількості води процес проходить у бік гідролізу [9].

Також нами було встановлено, що за зневоднення рослин у клітинах спостерігається гідроліз поліцукрів у ди- та моноцукри, а білків – в амінокислоти, що пояснюється зменшенням вільної води у клітинах рослин, які відстають у рості. На появу водного дефіциту впливають чинники внутрішнього середовища, у такому стані рослини перебудовують структуру протоплазми, утворюють більше гідрофільних колоїдів і осмагічно діючих речовин. На цю гідратацію в рослинах використовується вільна вода, унаслідок чого кількість її зменшується через підвищення зв'язаної [9–11].

На основі власних досліджень можна показати різницю водоутримувальної здатності рослин цикорію коренеплідного залежно від інтенсивності росту за вирощування його в однакових умовах ґрунтової родючості. Листки, які відставали в рості, не тільки віддавали більше води, але і більше поглинали. У цей же період рослини дуже інтенсивно витрачали воду, порівняно із середніми та добре розвинутими рослинами. Отже, структура протоплазми та її компоненти в рослині, які відповідають за ріст і розвиток, відрізнялися від рослин, які інтенсивно розвивалися, більш слабкою утримувальною здатністю води. Це підтверджувалося і поглинанням води абсолютно сухою речовиною рослин (табл. 4).

**Таблиця 4. Поглинання води абсолютно сухою речовиною рослин цикорію коренеплідного сорту Уманський-99 залежно від інтенсивності їх росту (середнє за 2014–2016 рр.)**

Варіант дослідю	Органи рослини	Поглинання води на 100 г сухої речовини		
		t = 15°C	t = 25°C	різниця
Без удобрення (контроль)	Листки	6,31	9,4	3,09
	Коренеплоди	6,87	10,37	3,5
Удобрення N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	Листки	7,54	11,74	4,2
	Коренеплоди	8,6	12,32	3,72

Так, у варіанті дослідю без внесення добрив поглинання води на 100 г сухої речовини листками за температури 15 °C становило 6,3 г, за температури 25 °C – 9,4 г, тобто з різницею в 9,0 г. У коренеплодах за температури

15 °C – 6,87, 25 °C – 10,37 г, з різницею у 3,5 г. На ділянці досліду, де вносили мінеральні добрива  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , показники споживання води в листках за температури 15 °C становили 7,54 г, 25°C – 11,77, із різницею 4,2 г. У коренеплодах – 8,6, 12,3 г, з різницею 3,72 г відповідно.

Отже, можна зробити висновок, що в добре розвинутих рослин цикорію коренеплідного кругообіг води проходив інтенсивніше порівняно з рослинами, які відставали в рості, про що свідчив денний період дефіциту загальної води. Перехід води із слабозв'язаного стану у вільний також був більш інтенсивний, що підтверджується не тільки кількістю вільної води у клітинах рослин, але і прискорює транспіраційний коефіцієнт, підвищує вміст вільної води в рослині.

**Висновки.** Пониження вологості ґрунту нижче оптимального рівня призводило до затримання надходження води в рослину, а це спричиняло порушення водного балансу та зниження врожаю цикорію коренеплідного. Тому значна увага приділялась питанням збереження й економного витрачання води із ґрунту, це було основною причиною низьких врожаїв, більше всього за малої кількості вологи. За вмістом загальної води різниця в рослинах була незначна, особливо в денні години, тоді як за вмістом вільної води вона була суттєва. Так, під час визначення форм води на 30 серпня на 15.00 годину встановлено, що різниця за вмістом загальної води в рослинах становила всього 0,8%, тоді як за вмістом вільної води різниця становила 7,8%. Така закономірність спостерігалася в інші строки та години визначення. Особливостями водного режиму цикорію коренеплідного була висока врожайність, яка прямо залежить від оптимального забезпечення рослин водою, будь-яке відхилення від нього спричиняло затримання або призупинення росту, пониження інтенсивності всіх життєвих процесів, пов'язаних із ростом і розвитком, а це призводило до зниження врожайності.

Цикорій коренеплідний із високою врожайністю впродовж вегетаційного періоду мав порівняно сприятливий водний режим. Листкова поверхня та суцвіття таких рослин, порівняно з низькорослими, містили високий відсоток загальної та вільної води, відповідно мали вищу інтенсивність фізіологічних процесів. У добре розвинутих рослин в денні години (на 15:00) дефіцит загальної води становив 2,8%, вільної – 7,6%, зв'язаної – понад 4,8%. За пізнього періоду розвитку рослин середні показники дефіциту такі: загальної води – 2,4%, вільної – 10,6%, зв'язаної – більше 4,8%. Аналогічні показники вмісту води були в листках слабозрозвинених рослин, де дефіцит загальної води становив 2,3%, вільної – 11,5%, зв'язаної – 9,2%.

#### Список використаних джерел

1. Гептинг Э.Ф. Изучение влияния газового и водного режима и прорастание семян овощных культур : автореф. дис. ... канд с.-х. наук. Москва, 1975. 27 с.
2. Гродзинський А.М., Гродзинський Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. Киев, 1973. 592 с.
3. Заришняк А.С., Іоніщой Ю. С. Вплив вологозабезпечення на технологічні якості коренеплодів різних біологічних форм. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2015. № 4. С. 15–18.
4. Застосування крапельного зрошення у вирощуванні овочевих культур відкритого ґрунту / В.О. Ушкаренко та ін. *Збірник наукових праць Херсонського державного аграрно-економічного університету*. 2006. Вип. 46. С. 124–128.
5. Correspondence, Seed moisture content, storage, viability and vigour / R.H. Ellis et al. *Seed Science Res.* 1991. № 11. P. 275–279.
6. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. 5-те вид., виправл., доп. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
7. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навчальний посібник. Львів : НВФ «Українські технології», 2002. 800 с.
8. Растениеводство / П. Вавилов и др. Москва : Агропромиздат, 1986. 508 с.
9. The bifidogenic nature of chicory inulin and its hidrolisis products / M.B. Roberfrai et al. *J. Nutrit.* 1998. Vol. 28. № 1. P. 11–19.
10. Ткач О.В., Овчарук В.І. Витрати води рослинами цикорію коренеплідного в агрофітоценозі на формування її маси. *Агробіологія : збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету*. 2020. Вип. 1. С. 175–180.
11. Енергозберігаюча технологія вирощування цикорію коренеплідного з комбінованою шириною міжрядь : рекомендації / М.І. Бахмат та ін. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2019. 56 с.
12. Овчарук В.І., Ткач О.В. Расход воды при формировании урожая цикория корнеплодного. *Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей Гродненского государственного аграрного университета*. 2020. С. 122–123.
13. Tkach O.V. Features of the water regime of chicory root crops in ensuring high productivity. *Almanahul SWorld : Scientific journal*. Issue № 4. Balti, Moldova, 2020. P. 113–118.

**Tkach O. V.**

*Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Energy-Saving Technologies  
and Energy Management  
Higher Educational Institution "Podillia State University"  
Kamianets-Podilskyi, Ukraine  
E-mail: oleg.v.tkach@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-1368-673X*

**Ovcharuk V. I.**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Professor of the Department of Horticulture and Viticulture  
Higher Educational Institution "Podillia State University"  
Kamianets-Podilskyi, Ukraine  
E-mail: plspg@pdatu.edu.ua  
ORCID: 0000-0003-2115-0916*

**Ovcharuk O. V.**

*Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Professor of the Department of Crop Production  
National University of Bioresources and Nature Management  
Kyiv, Ukraine  
E-mail: ovcharuk.oleh@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-1117-962X*

**Marcin Jewiarz**

*Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Professor of the Department of Mechanical Engineering and Agrophysics  
University of Agriculture in Krakow  
Krakow, Poland  
E-mail: marcin.jewiarz@urk.edu.pl  
ORCID: 0000-0001-5193-4274*

## **FEATURES OF THE SOIL MOISTURE ROLE IN ENSURING A HIGH YIELD OF ROOT CHICORY PLANTS**

### **Abstract**

*The article presents the field studies results on the role of soil moisture on the yield of root chicory plants and the determination of the water forms content in plants on plots of different soil fertility with the organic fertilizers application of 20 t/ha.*

*It has been established that with the most intensive growth and development of plants in fertilized areas during the growing season, a higher percentage of total and free water and less bound water were accumulated in the soil compared to areas where organic fertilizers were not applied. In terms of total water content in plants, the difference was insignificant, especially in the daytime. Thus, the organic fertilizers introduction into the soil under root chicory in order to obtain high yields makes it possible to better retain soil moisture in the soil, which further affects to the crop yield.*

*The amount of necessary moisture in the soil is one of the main factors for the growth and development of common beans. The process of seed germination will begin with swelling. When swollen, it absorbs 100-120% of moisture in relation to its own weight. That is why bean seeds come together when sown in sufficiently warmed soil. It takes 6-10 days from the moment of sowing to germination under favorable conditions, and germination is delayed up to 14-20 days in cool weather.*

*Optimum humidity on different soils for the most friendly germination of seeds ranges from 25 to 75% of full moisture capacity. So, on a fertilized field, common bean seeds germinate better at 75%, on heavy soils - at 50%, on light - 25%, on clay soils equally at 25 and 75% humidity from full moisture capacity. Also, the beans' need for moisture largely depends on the phases of development. It is especially demanding on moisture during the period of seed germination and emergence of seedlings, in the budding phase of flowering and ripening. From germination to flowering, beans are less demanding on moisture compared to other periods of development.*

**Key words:** root chicory, sort, soil moisture, crop capacity, organic fertilizers.

### **References**

1. Gepting E.F. (1975). Study of the influence of the gas and water regime and the germination of seeds of vegetable crops : Ph.D. dis. ... cand. s.-x. Sciences. Moscow. 27 p.
2. Grodzinsky A.M., Grodzinsky D.M. (1973). Brief reference book on plant physiology. Kyiv. 592 p.
3. Zaryshnyak A.S., Ionitsoi Yu.S. (2015). The influence of moisture supply on the technological qualities of root crops of various biological forms. Bulletin of Agrarian Science, Kyiv. № 4. P. 15–18.
4. Ushkarenko V.O., Shepel A.V., Putsenko D.V. (2006). The use of drip irrigation in the cultivation of vegetable crops in open ground : Collection. of science Works of Kherson DAU. Kherson. Issue 46. P. 124–128.

- 
5. Ellis R.H., Hong T.D, Roberts E.H. (1991). Correspondence, Seed moisture content, storage, viability and vigour. *Seed Science Res.* № 11. P. 275–279.
  6. Petrychenko V.F., Lykhochvor V.V. (2020). Plant growing. New technologies for growing field crops: Textbook. 5'th ed., corrections, additions. Lviv : "Ukrainian Technologies" Scientific Research Institute. 806 p.
  7. Lyochvor V.V. (2002). Plant growing. Technologies for growing agricultural crops. Study guide. Lviv : "Ukrainian Technologies" Scientific Research Institute. 800 p.
  8. Crop production / P.P. Vavilov, V.V. Gritsenko, V.S. Kuznetsov and others (1986). M. : Agropromizdat. 508 p.
  9. Roberfrai M.B., Van Loo Y.A., Gibson G.R. (1998). The bifidogenic nature of chicory inulin and its hydrolysis products. *Y. Nutrit*, vol. 28. № 1. P. 11–19.
  12. Tkach O.V., Ovcharuk V.I. (2020). Consumption of water by root chicory plants in agrophytocenosis for the formation of its mass. Coll. of science works "Agrobiology" of Bilotserkivska National University. Bila Tserkva. Issue 1. P. 175–180.
  13. M.I. Bakhmat, O.V. Tkach, V.L. Kurylo, V.G. Moldovan, A.V. Winker. (2019). Energy-saving technology for growing root chicory with combined row spacing (recommendations) / Kamianets-Podilskyi : Axioma. 56 p.
  14. Ovcharuk V.I., Tkach O.V. (2020). Water consumption during root chicory crop formation. Modern technologies of agricultural production: Sat. science Stat. Grodno GAU, 2020. Grodno. P. 122-123.
  15. Tkach O.V. (2020). Features of the water regime of chicory root crops in ensuring high productivity. Scientific journal "Almanahul SWorld". Issue № 4, Baltsi, Moldova. P. 113–118.