

УДК 633.78:631.559.2

FEATURES OF THE WATER REGIME OF CHICORY ROOT CROPS IN ENSURING HIGH PRODUCTIVITY

ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВИСОКОЇ УРОЖАЙНОСТІ

Tkach O.V. / Ткач О.В.

с. т. с., ас. проф. / к.т.н., доцент

ORCID: 0000-0002-1368-673X

Podilskyi State Agrarian and Engineering university,

Kamianets-Podilskyi, Shevchenko str. 13, 32316

Подільський державний аграрно-технічний університет,

м. Кам'янець-Подільський, вул. Шевченка 13, 32316

Анотація. В статті розглядаються результати досліджень які підтверджують, що пов'язані з особливостями впливу водного режиму цикорію коренеплідного на урожайність, який знаходиться в прямій залежності від оптимального забезпечення рослин водою. Всяке відхилення від цього забезпечення викликає затримання або повне призупинення росту рослини, пониження інтенсивності усіх життєвих процесів, пов'язаних з ростом, та в подальшому до зниження урожайності.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, водний режим, суха речовина, ріст.

Abstract. The article discusses the results of studies confirming that it is connected with the peculiarities of the water regime influence of chicory root crops on productivity, which is directly dependent on the optimal supply of plants with water. Any deviation from this provision causes a delay or complete suspension of plant growth, a decrease in the intensity of all processes associated with growth, and subsequently a decrease in yield.

Key words: root chicory, water regime, dry matter, growth.

Вступ. Урожайність сільськогосподарських культур залежить від комплексу факторів, серед яких забезпеченість рослин водою, яке має велике значення. Всі життєві процеси можуть нормально проходити в рослинному організмі тільки тоді, коли протоплазми, під взаємодією води набуває легко рухому консистенцію. Вода є основою обміну речовин, та необхідною умовою життєдіяльності організмів.

На сьогодні важливим заходом по боротьбі із засухою в багатьох районах нашої країни є зрошення, висаджування ползахисних і садозахисних полос, посів кулісними культурами, затримка талої води шляхом осіннього боронування та інші заходи – все це виходить із наукових положень А.А. Ничипорович, В.Л. Курило, О.В. Ткач та інших науковців [1,2,4].

Водообмін цикорію коренеплідного, як інших сільськогосподарських культур, складаються із трьох взаємопов'язаних процесів: поступлення води в рослину, рух її по рослині і випаровування. Ці процеси в рослині проходять різними частина – коріннями, черешками і листовими пластинками.

Коренева система цикорію коренеплідного представляє собою потовщення головного кореня і бокових коренів з кореневими волосками. Вода із ґрунту поглинається, головним чином, кореневими волосками. Коренева система цикорію коренеплідного складається із багаточисленних корінців різного порядку. Сумарна довжина коренів однієї рослини досягає декілька кілометрів, а загальна поверхня їх в багато разів перевищує поверхню надземних органів.

Така велика площа кореневої системи з ґрунтом досягається, головним чином, за рахунок площі кореневих волосків [5].

Цикорій коренеплідний в порівнянні із іншими культурами відносно економно витрачає воду і є порівняно засухостійкий, та менш чутливий до нестачі вологи в окремі періоди вегетації. Водний режим цикорію коренеплідного визначається комплексом факторів природного середовища і властивостям рослин, транспіраційний коефіцієнт його має значні коливання. Із підвищенням концентрації ґрунтових солей і збільшенням маси коренеплоду транспіраційний коефіцієнт знижується [3].

Особливістю водного режиму цикорію коренеплідного, є обводненість рослин, яка характеризується загальним вмістом води в тканинах, та складається із зв'язаної і вільної її форми. Зв'язаною водою називають ту частину води, яка знаходиться в рослині і добре утримується колоїдами, молекулами високо полімерних частин клітини і не може від них бути відділеною при температурі мінус 10°C і нижче. Ця вода не є розчинником легко розчинних цукрів. До цієї категорії води відноситься також структурно зв'язана вода. Вона в порівнянні із вологою має більш понижений осмотичний тиск і теплоємність, важче замерзає і випаровується [1,5].

До вільної води в рослинах прийнято відносити капілярно всмоктуєчу воду, яка осмотично зв'язана і знаходиться в клітковому соку і протоплазмі. Вона не входить в склад гідратаційних оболонок навколо молекул та іонів. Вільна вода легко випаровується при транспірації, при цьому переміщується по всіх частинах рослини і активізує життєздатність організму. Вільна вода визначає активність фізіологічних процесів [1].

Результати досліджень. Для визначення стану води в залежності від інтенсивності росту цикорію коренеплідного рослини відбирались з різних за урожайністю полях Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України в продовж 2012-2016 рр.

Так, в дослідженнях з визначення вмісту форм води в рослинах цикорію коренеплідного на різних за родючістю полях, урожайність в першому випадку складав 38,0 т/га, в другому – 23,0 т/га. Отримані дані показують, що найбільш інтенсивний ріст рослин з високоврожайного поля в продовж вегетаційного періоду отримали в своїх тканинах більш високий відсоток загальної і вільної води і менше зв'язаної води, в порівнянні із низьковрожайним полем.

Аналогічне співвідношення форм води в залежності від показника урожайності цикорію коренеплідного і віку рослини (табл. 1).

Результатами дослідження встановлено, що із збільшенням росту і розвитку цикорію коренеплідного в тканинах рослин зменшується відсоток вмісту загальної і вільної води з однозначним підвищенням вмісту зв'язаної води. Підтвердженням цього зменшення до кінця вегетації відношення вільної води до зв'язаної.

Щодо зменшення кількості зв'язаної води в залежності від віку рослини в літературних джерелах не має єдиної точки зору, при цьому пояснюють цей факт зменшення ступеня гідратації та їх гідрофільності. Таким чином з віком у

рослин зменшується гідрофільність колодіїв, проте не враховується той факт, що поряд із зменшенням протоплазми клітини значно збільшується об'єм вакуолей, в яких велика кількість води є осматично зв'язаною. Тому, це і є одною із головних причин збільшення кількості загально зв'язаної води у рослин в зв'язку із віком.

Таблиця 1

Вміст форми води в листках цикорію коренеплідного в залежності від урожайності і віку рослин (середнє за 2012-2016 рр.)

Дата визначення	Показник урожайності	Вміст води, %			Відношення до вільної води
		загальної	вільної	зв'язаної	
10.06	високий	88,7	67,6	21,1	3,2
	низький	88,4	68,3	20,1	3,4
20.06	високий	86,2	63,0	23,2	2,7
	низький	85,3	61,0	20,6	2,5
10.07	високий	78,6	58,0	30,7	1,8
	низький	76,9	46,2	24,5	1,5
20.07	високий	83,4	58,9	36,1	2,4
	низький	83,1	47,0	25,5	2,3
10.08	високий	81,7	56,2	26,2	2,2
	низький	81,3	55,1	25,5	2,1
20.08	високий	79,8	54,3	27,3	2,1
	низький	79,3	52,0	29,1	1,9
20.09	високий	80,4	51,3	30,0	1,7
	низький	80,1	50,0	31,8	1,5
10.10	високий	76,5	44,7	30,8	1,4
	низький	77,1	47,3	28,4	1,5

Впродовж вегетації рослин цикорію коренеплідного, якій вирощувався на більш родючому ґрунті, були краще забезпечені загальною і вільною водою в порівнянні із рослинами на погано родючому ґрунті. Проте нами не визначена причина різниці в забезпеченні рослин водою першому і другому фонах родючості ґрунту. Можливо, тут була різниця в інтенсивності ростових процесів в параметрах одного і того ж фону родючості. Для цього рослини цикорію коренеплідного вирощувались в однакових умовах ґрунтової родючості, але за інтенсивністю росту вони відрізняються. З цієї метою коренеплоди, вирощуванні на одному і тому ж полі поділили на три фракції за масою – великі 650-700 г, середні – 350-400 г, дрібні – 100-150 г. В кінці з цих груп рослин визначили вміст води.

У добре розвинутих рослин в денні години дефіцит води буває вищий, чим у середніх і зріджених. Незважаючи на це, у них із загальної кількості відсоток приходить на долю вільної, легко доступної до організму, фізіологічно активної води. Тому, ця вода в період найбільшого дефіциту забезпечує в рослинах умови для проходження ростових то інших фізіологічних процесів перетворення, хоча і при більш поганій активності, чим в сприятливих умовах.

В цей же час великій дефіцит вільної води в рослині визиває призупинення росту і різко знижує активність інших життєвих процесів та змінює їх напрямки. В результаті проведених досліджень було встановлено, що синтетичні і гідролітичні процеси, в клітинах рослин проходить під дією одних і тих же ферментів в залежності від забезпечення протоплазми водою. При достатній забезпеченості їх водою ферменти активізують процеси синтезу, а при не достатку води процес проходить в сторону гідролізу.

При обезводненні рослин в клітинах проходить гідроліз поліцукрів в ди - і моноцукри, а білки – в амінокислоти. Це можна пояснити зменшенням вільної води в клітинах рослин, які відстають в рості. З метою самозахисту рослини перебудовують структуру протоплазми, утворюючи більше гідрофільних колоїдів і осматично діючих речовин. Цю гідратацію використовує в рослинах вільна вода. В наслідок чого кількість її зменшується за рахунок збільшення зв'язаної води.

Найбільш краще можна показати різницю у водоутримуючій здатності рослин цикорію коренеплідного в залежності від інтенсивності росту при вирощуванні його в однакових умовах ґрунтової родючості. Листки, які відстають у рості, вони не тільки віддавали більше води, але і поглинали. В цей же період зі рослини дуже інтенсивно віддавали воду, значно інтенсивніше, в порівнянні із середніми і добре розвиненими коренеплодами. Таким чином, структура протоплазми та її компоненти, які відповідають за ріст і розвиток рослин, відрізняються від тих які інтенсивно розвиваються, шляхом більш слабкою утримуючою здатністю води. Це підтверджується і поглинанням води абсолютно сухою речовиною рослин (табл.2).

Таблиця 2

**Поглинання води абсолютно сухою речовиною рослин цикорію
коренеплідного в залежності від інтенсивності їх росту
(середнє за 2012 -2016 рр.)**

Варіанти дослідів	Органи рослини	Рослини за врожайністю	Поглинання г води на 100г сухої речовини		
			t=15°C	t=25°C	різниця
Високоврожайне поле	листки	високоврожайні	7,54	11,74	4,2
	коренеплоди		8,6	12,32	3,72
Низьковрожайне поле	листки	високоврожайні	6,31	9,4	3,09
	коренеплоди		6,87	10,37	3,5

Результатами дослідження встановлено, що абсолютно суха речовина листків, які інтенсивно розвиває рослина поглинає водяні пари краще, в порівнянні із рослинами, які відстають у рості. Таким чином, їх гідрофільні колоїди краще утримують воду і на їх гідратацію потребується більше води.

Суша маса коренеплодів поглинає більше води, в порівнянні із листками. При підвищеній температурі від 15°C до 25°C збільшується поглинання води сухою масою рослин цикорію коренеплідного. Ці величини характеризуються якісною стороною колоїдів. У добре розвинених рослин вона вище, чим у відстаючих у рості.

Висновки. На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що в добре розвинених рослин цикорію коренеплідного циркуляція води проходить більш інтенсивніше, в порівнянні із рослинами, які відстають у рості, про що свідчить денний дефіцит загальної води. При цьому перехід її із слабо зв'язаного стану у вільний в них виражено інтенсивніше. В даному випадку, не тільки кількість вільної води в клітинах рослин прискорює транспірацію, але і навпаки, інтенсивність транспірації підвищує вміст вільної води в рослині.

Література:

1. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (Методы и задачи учета в связи с формированием урожая) / Ничипорович А.А., Строгонова Л.Е., Чмора С.Н. — М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961.— 133 с.
2. Ткач О.В. Цикорій і особливості його вирощування. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 15. С. 343–348.
3. Ткач О.В. Особливості формування маси коренеплодів цикорію залежно від мінерального живлення. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, НААНУ*. Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2019. Вип. 27. С. 77–83.
4. Ткач О.В., Курило В.Л., та. інші. Рекомендації з технології вирощування цикорію коренеплідного. Кам'янець–Подільський : Аксиома, 2013. 70 с.
5. Яценко А.О. Цикорій: біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів. Умань : 2003. 157 с.

References:

1. Nichiporovich A.A. Photosynthetic activity of plants in crops (Methods and tasks of accounting in connection with the formation of crops) / Nichiporovich A.A., Strogonova L.E., Chmora S.N. - M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1961. — 133 p.
2. Tkach O.V. Chicory and its cultivation features. *Proceedings of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*. 2012. Iss. 15. P. 343–348.
3. Tkach O.V. Features of mass formation of chicory root crops depending on mineral nutrition. *Proceedings of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAANU*. Kyiv: FOP Korzun D.Yu, 2019. Vol. 27. P. 77–83.
4. Tkach O.V., Kurylo V.L., and. others. Recommendations for the growing technology of chicory root. Kamianets – Podilskyi: Axioma, 2013. 70 p.
5. Yatsenko A.O Chicory: biology, breeding, production and processing of root crops. Uman: 2003. 157 p.

Стаття відправлена: 10.04.2020 р.

© Ткач О.В.