

УДК 631.63:631.171:631.55

ТКАЧ О. В., кандидат техн. наук, доцент

Подільський державний аграрно-технічний університет

e-mail: o_v_tkach@mail.ru

ВПЛИВ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

Наведено результати досліджень з вивчення особливостей формування продуктивності цикорію коренеплідного залежно від площі живлення рослин. Встановлено, що важливим резервом підвищення продуктивності цикорію коренеплідного є створення оптимальної густоти рослин з формою площі живлення, яка наближається до квадрату, за рахунок зменшення ширини міжрядь та збільшення відстані між рослинами в рядках. На основі отриманих даних та проведеного аналізу літературних джерел обґрунтовано подальші напрямки досліджень з розробки механізованої технології вирощування цикорію коренеплідного із комбінованою шириною міжрядь для умов Північно-Західної частини Лісостепу України.

Ключові слова: цикорій, коренеплід, насіння, технологія, дослідження, площа живлення, обробіток ґрунту, рослина, збирання.

Постановка проблеми. Продуктивність рослин і особливо цикорію коренеплідного визначається насамперед їх фотосинтетичною діяльністю, що створює 90–95% сухої біомаси урожаю. Відповідно теорії фотосинтетичної продуктивності рослин, урожайність розглядається як «ценотичне» явище і є результатом продуктивності не стільки одиничних рослин, скільки їх сукупності. Тому важливою умовою підвищення урожайності культури є створення такої структури посіву, при якій форма площі живлення і просторове розміщення рослин відносно центру її симетрії забезпечували б найбільш повне поглинання і використання рослинами фотосинтетичної радіації (ФАР) з максимальним ККД фотосинтезу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. При вирощуванні цикорію коренеплідного основними чинниками, які впливають на формування і ріст коренів, є сівба, догляд за посівами та збирання урожаю. Сівба є однією з найважливіших операцій вирощування сільськогосподарських культур. Від якості і своєчасності якої значною мірою залежить формування урожаю. Особливістю сівби є те, що різні культури потребують різних умов живлення при їх вирощуванні. З цією метою і застосовують різні способи сівби: звичайний рядковий, вузькорядний, стрічковий, широкорядний, пунктирний, гніздовий та інші.

Великий вплив на появу дружних і рівномірних сходів має глибина загортання насіння, яка в свою чергу залежить від якості підготовки ґрунту до сівби, вологості верхнього шару ґрунту, строків посіву та погодних умов. Для цикорію рекомендованою глибиною загортання насіння є 1–2 см на легких ґрунтах і біля 1 см на важких. Вивчаючи вплив глибини загортання насіння на якість його проростання встановлено, що при глибині 1 см – сходить 98% насіння; при 3 см – 51%; а при глибині загортання більше 7 см – сходи практично не з'являються [1, 2].

Однією з головних проблем технології вирощування цикорію коренеплідного є проблема висіву і пов'язане з нею формування остаточної густоти стояння рослин.

Найкраща площа живлення для однієї рослини цикорію знаходиться в межах від 500 до 700 см², тобто густота насаджень повинна відповідати 160–200 тис. рослин на один гектар. Такій густоті буде відповідати норма висіву насіння 500–800 г на 1 га. При цьому фактична норма висіву перевищує необхідну в 5,5–7,5 рази, що при формуванні остаточної густоти рослин потребує значних затрат ручної праці [2, 3].

При сівбі звичайного насінням з нормою 3 кг/га розміщення його в рядку проводиться через 1–2 см при міжрядді 45 см, а при сівбі дражованого насінням відстань у рядку збільшується до 10–12 см [3, 4]. Така технологія вимагає використання високопродуктивного

насіння, якісно підготовленого ґрунту, вирівняної поверхні поля, внесення добрив та гербіцидів.

Мета досліджень – підвищення продуктивності посівів цикорію коренеплідного за рахунок оптимізації густоти насадження рослин та рівномірності розміщення їх на площі поля.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились на Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН протягом 2010–2014 рр.

Дослідні ділянки розмішувались на ґрунтах, які відносяться до чорноземів опідзолених. Материнська порода – карбонатний лес, який підсилюється карбонатною породою (ракушняком). Потужність гумусового горизонту досягає 110–120 см.

Клімат зони Західного Лісостепу помірно-континентальний. Він формується під впливом теплих і вологих повітряних мас, які приходять із заходу і північного заходу та континентальних мас азіатських антициклонів. Ця зона відноситься до районів, де часто проявляється дія атмосферних явищ, небезпечних для народного господарства – злив, граду, сильного вітру.

За багаторічними даними, середня температура найхолоднішого місяця – січня – 5–6 °С морозу, а найтеплішого – липня, 19–20 °С тепла. Сума позитивних температур повітря вище 10 °С складає за рік 2460–2480 °С, тривалість без морозного періоду – в середньому 165–170 днів, опадів випадає за рік 510–580 мм, із них біля 330–380 мм припадає на вегетаційний період.

Температура повітря в цей період була близькою до середньої багаторічної норми. Найбільші відхилення спостерігались у весняно-літній та зимовий періоди. Так, у 2013 році температура повітря в липні-вересні була дещо вища середньої багаторічної для цих місяців. Нижче звичайної була температура в січні-березні 2011 р.

Середньорічна кількість опадів за 2010–2014 роки була дещо нижчою від середніх багаторічних показників і складала 508,7 мм, проти 567,6 мм. Особливо пониженою кількість опадів характеризувався 2013 рік – їх випало лише 478,4 мм. Проте на ріст та розвиток цикорію коренеплідного цей фактор не вплинув, що підтверджує його відносну посухостійкість.

У цілому, за роки проведення досліджень, кліматичні умови були сприятливими для вирощування цикорію коренеплідного.

У вище перерахованих умовах протягом 2010–2014 рр. були проведені досліді, в яких сукупність геометричної структури посівів створювали у вигляді квадратної форми площі живлення для однієї рослини – 25×25 см, 30×30 см, 45×45 см, 60×60 см і прямокутної 45×22,5 см.

Була проведена серія дослідів по вивченню геометричної структури площі живлення рослин і оптичних властивостей посівів, як основних факторів їх фотосинтетичної продуктивності.

З метою створення різниці в світловому режимі рослин при інших рівних умовах до схеми дослідів було включено варіанти з однаковою площею живлення, але з різною її геометричною формою, яку умовно класифікували за такими ознаками: 1 – площа живлення прямокутна з розміщенням однієї, двох і трьох рослин з місцем положення їх в безпосередній близькості від центру симетрії площі живлення; 2 – площа живлення ромбічна з розміщенням однієї рослини в центрі напроти вільних від рослин проміжків в суміжних рядках; 3 – площа квадратна з розміщенням рослин в купах на суміжних рядках.

Вирощування рослин за такими способами розміщення проводили за трьома варіантами.

Результати досліджень. Для реалізації теоретичних передумов з вибору раціональної площі живлення рослин з урахуванням механізованого їх вирощування було необхідним проведення лабораторно-польових дослідів.

Показники агротехнічного стану дослідної ділянки цикорію коренеплідного за розподілом відстані між коренеплодами, величиною, формою і співвідношенням сторін

площі живлення, а також за розподілом коренеплодів відносно розмірів і маси та їх значимості у формуванні урожаю при вихідних параметрах до збирання: густоті рослин 90 тис./га, урожайності коренеплодів 32,0 т/га і гички 19,0 т/га наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники агротехнічного стану дослідної ділянки цикорію коренеплідного до збирання (густина – 90 тис./га, врожайність коренеплодів – 32,0 т/га, гички – 19,0 т/га)

Показник	Інтервали між коренеплодами, см			
	0–15	15–30	30–45	45–60
Площа живлення, $\frac{\text{см}^2}{\%}$	$\frac{337,5}{24,3}$	$\frac{1012,5}{47,6}$	$\frac{1687,5}{20,9}$	$\frac{2362,5}{7,2}$
Форма площі живлення, см×см	7,5×45	22,5×45	37,5×45	52,5×45
Відношення сторін площі живлення, $K = \frac{L_p}{M}$	0,17	0,5	0,83	1,17

Примітка: L_p – відстань між коренеплодами в рядку; M – ширина міжрядь ($M = 45$ см).

Аналіз даних (табл. 1) показує, що площа живлення рослин цикорію коренеплідного, яка обумовлюється структурою посіву при існуючій технології вирощування з шириною міжрядь 45 см при густоті рослин майже 90 тис./га (близькій до оптимуму) змінюється у великих межах ($V = 64,5\%$). Причому кількість рослин з розміщенням на зближених інтервалах в рядку (0–15 см) і площею живлення 337,5 см² досягала 24,3%. Це призводить до зниження ступеня освітленості листяного апарату (затіненню) суміжних рослин, а також до зниження чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). При розміщенні рослин з інтервалами 40 см з площею живлення біля 2000 см² ЧПФ підвищується. Проте, на таких інтервалах розміщується тільки 7,2% рослин. Збільшення ж площі живлення, як правило, зв'язане зі зменшенням густоти рослин, що призводить до зниження продуктивності цикорію коренеплідного на одиниці площі.

Одержані дані підтверджують, що при рівних площах живлення для однієї рослини (1012,5 см²), але при різних способах розміщення їх в рядку відносно центра її симетрії, різко змінюється освітленість асиміляційного апарату. З погіршенням умов освітленості (квадратно-гніздове зближене розміщення) спостерігається посилений ріст надземної маси і сповільнений ріст коренеплоду, при цьому підвищується показник відношення гички до маси коренеплоду.

Встановлені аналітичні залежності між густотою рослин цикорію коренеплідного (у межах 60–120 тис./га) та утилітарними ознаками, які дозволяють на підґрунті комплексного методичного підходу відшукати можливість реалізації біологічного потенціалу цикорію коренеплідного по відношенню до його продуктивності (порівняно з поживним режимом, розміщенням в сівозміні та іншими факторами) (рис.). Це здійснюється за рахунок оптимізації густоти рослин і рівномірності їх розміщення на площі поля, шляхом створення геометричної структури агроценозів (посівів) з формою площі живлення, яка наближається до оптимуму (квадрату). При цьому враховується технологічна якість коренеплодів, яка, в свою чергу, забезпечуватиме максимальний збір первинної сировини та вихід інуліну.

Одержані залежності можуть бути використані як вихідні дані для розрахунку і обґрунтування оптимально-необхідної площі посіву і можливого її скорочення без зменшення обсягу виробництва продукції.

Відношення маси гички до маси листових пластинок наприкінці вегетації при квадратно-гніздовому розміщенні на підвищеному фоні живлення складає 70–75%, а при ромбічному лише 55–60%, або в 1,3 рази менше.

Встановлено, що різниця у світловому режимі, створена різними способами розміщення рослин у рядках, істотного впливу на розміри фотосинтетичного апарату не має ($\Psi = 4,0; 3,7; 3,9$). При збільшенні кількості рослин до трьох спостерігається незначне зменшення площі листової поверхні ($\Psi = 3,6$).

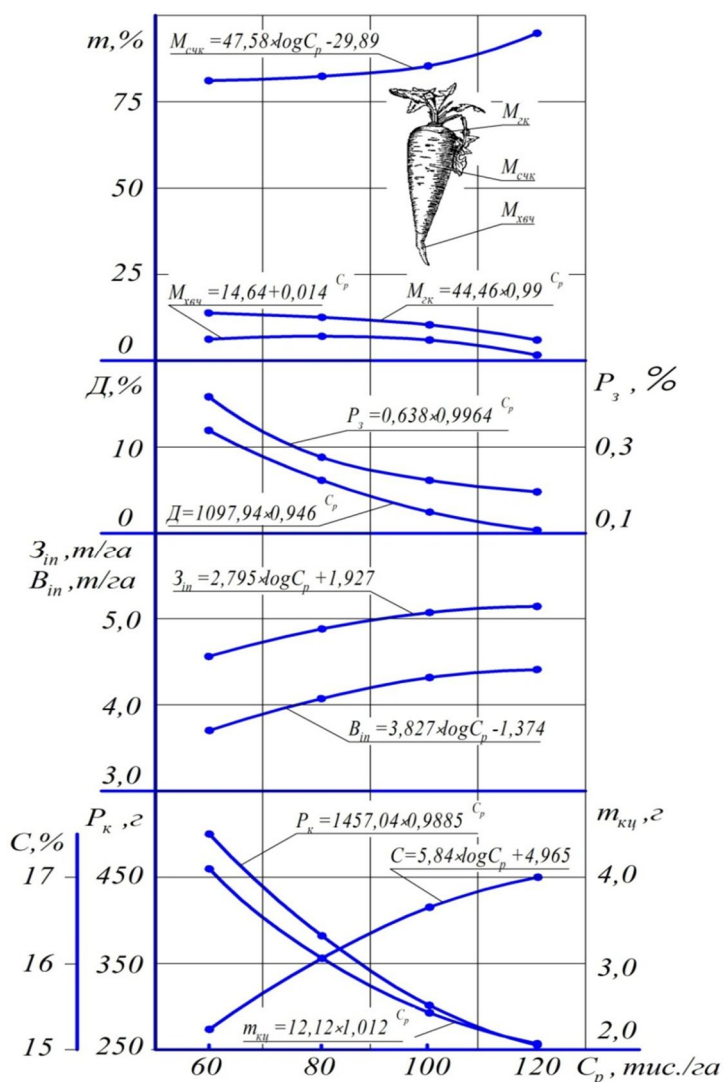


Рис. Залежності розмірних параметрів – m , %; вмісту інуліну – D , %; урожайності – Z_{in} , т/га; маси коренеплодів – P_k , г; цикорію коренеплідного від густоти рослин C_p , тис./га.

Погіршення умов освітленості негативно позначається на фотосинтетичній діяльності цикорію коренеплідного. Найвищими показниками чистої продуктивності фотосинтезу відрізняються варіанти з розміщенням рослин (прямокутне – $45 \times 22,5$ і ромбічне – $45 \times 22,5$ см).

Рівномірне розміщення рослин на інтервалах 20–25 см вздовж рядка позитивно впливає на врожайність коренеплодів та вміст у них полісахариду інуліну (табл. 2).

Отже, геометрична структура площі живлення з розміщенням рослин поодиноці є важливою умовою для вирощування цикорію коренеплідного. Це дає можливість забезпечення високої продуктивності коренеплодів з підвищеним вмістом полісахариду інуліну.

Особливої уваги заслуговує вивчення впливу на продуктивність цикорію коренеплідного раціонального розміщення рослин при формі площі живлення близької до квадрату.

Зміни у фотосинтетичній діяльності рослин, які викликані різними умовами світлового режиму їх живлення, в підсумку визначають продуктивність цикорію коренеплідного, як інтегрованого результату всіх фізіологічних процесів [4, 5].

Таблиця 2

Продуктивність цикорію коренеплідного та вихід полісахариду інуліну залежно від способу розміщення і форми площі живлення рослин

Показники	Форма площі живлення			
	прямокутна			ромбічна
	$45 \times 22,5$ см, одна рослина	$45 \times (27+18)$ см, дві рослини	$45 \times (40+27)$ см, три рослини	$45 \times 22,5$ см, одна рослина
Густота, тис./га	110	110	110,77	110
Фотосинтетичний потенціал, млн m^2 діб/га	2,51	2,426	2,296	2,417
ЧПФ, г/ m^2 за добу	6,6	6,2	6,0	6,8
Урожайність коренеплодів, т/га	31,6	30,03	27,07	32,9
Вміст інуліну, %	18,7	19,2	19,0	18,9
Збір полісахариду інуліну, т/га	5,9	5,76	5,14	6,2

Примітка: 45 – ширина міжрядь, см; 22,5 – інтервал між рослинами в рядках, см; 27 і 40 – інтервал між букетами у рядках, см; 18 і 27 – довжина букета з двома і трьома рослинами, см; ЧПФ – чиста продуктивність фотосинтезу.

Таблиця 3

**Продуктивність цикорію коренеплідного в залежності
від форми площі живлення рослин**

Показник	Форма площі живлення			
	прямокутна	квадратна		
	45×22,5 см	35×35 см	45×45 см	60×60 см
Густота рослин, тис./га	98,8	81,6	49,4	27,8
Урожайність коренеплідів, т/га	28,7	32,4	30,3	20,1
Вміст інуліну полісахариду, %	17,2	17,5	16,3	15,6
Збір інуліну, т/га	4,9	5,6	4,9	3,1

На основі отриманих даних (табл. 3) можна зробити припущення, що посів з квадратною формою площі живлення (35×35 см) і густотою рослин 81,6 тис. шт./га забезпечує збір полісахариду інуліну 5,6 т/га, або на 0,7 т/га більше ніж на контролі (45×22,5 см з густотою рослин 98,8 тис. шт./га).

Одержані дані підтверджують висновки, що для формування високої продуктивності посівів цикорію коренеплідного шляхом рівномірності розподілу рослин на площі має більше значення, ніж їх загальна кількість на одиниці площі. При цьому чим більше площа живлення відхиляється від оптимуму (квадрату), тим суттєвіше зниження врожайності.

Висновки. Оптимальну площу живлення рослин цикорію коренеплідного, яка наближається до квадрату, слід формувати структурою посіву із урахуванням біологічних особливостей культури за рахунок вибору раціональної ширини міжрядь та рівномірного розміщення рослин у рядках. При цьому інтервалами сторін площі живлення не менше 25 і не більше 35 см, що відповідає прямокутнику $K = 0,8 \dots 1,2$.

Результати лабораторно-польових дослідів засвідчують, що важливим резервом підвищення продуктивності цикорію коренеплідного є створення оптимальної густоти рослин з формою площі живлення, яка наближається до квадрату, за рахунок зменшення ширини міжрядь і збільшення відстані між рослинами в рядках.

Список використаних літературних джерел

1. Яценко О. Я. Цикорій коренеплідний : Біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплідів : навч. посібник / О. Я. Яценко. – Умань : ФІЦБ УААН, 2003. – 161 с.
2. Гументик М. Я. Особливості цикорію кореневого і агротехніка його вирощування / М. Я. Гументик // Наукові праці Інституту цукрових буряків : зб. наук. праць. – К., 2003. – Вип. 5. – С. 339–341.
3. Рекомендації з технології вирощування цикорію коренеплідного / О. В. Ткач, В. Л. Курило, В. П. Дерев'янський [та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2013. – 70 с.
4. Ткач О. В. Особливості вирощування цикорію кореневого з комбінованою шириною міжрядь / О. В. Ткач, В. Л. Курило // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. праць. – К. : ФОП Корзун Д. Ю., 2012. – Вип. 14. – С. 295–299.
5. Ткач О. В. Цикорій і особливості його вирощування / О. В. Ткач // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. праць. – К. : ФОП Корзун Д. Ю., 2012. – Вип. 15. – С. 343–348.

Анотація

Ткач О. В.

Влияние площади питания на урожайность цикория коренеплодного

Приведены результаты исследований по изучению особенностей формирования производительности цикория коренеплодных зависимости от площади питания растений.

Установлено, что важным резервом повышения продуктивности цикория корнеплодных является создание оптимальной густоты растений форме площади питания, которая приближается к квадрату за счет уменьшения ширины междурядий и увеличение расстояния между растениями в рядах. На основе полученных данных и проведенного анализа литературных источников обоснованно дальнейшие направления исследований по разработке механизированной технологии выращивания цикория корнеплодных с комбинированной шириной междурядий для условий северо-западной части Лесостепи Украины.

Ключевые слова: цикорий, корнеплод, семена, технология, исследования, площадь питания, обработка почвы, растение, уборка.

Annotation

Tkach O. V.

Impact of growing space on chicory root productivity

The results on the characteristics of chicory root performance depending on growing space are presented. It has been established that an important reserve for increasing productivity of chicory root is to create an optimal plant density and growing space, which is close to the square by reducing row spacing and increasing the distance between plants in a row. On the basis of the data obtained and the analysis of literary sources grounded are future directions of research on the development of mechanized cultivation technology combined with chicory root row spacing for the conditions of the north-western part of the Forest-Steppe of Ukraine.

Keywords: chicory; root; seed; technology; research; growing space; tillage; harvesting.

Надійшла 16.03.2015

УДК 633.11:631.5

УСОВ О. С.¹, молодший науковий співробітник,

МАНЬКО К. М., кандидат с.-г. наук

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

e-mail: leshausov.2011@mail.ru

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА ТА ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

У статті представлено результати дворічних (2013–2014 рр.) досліджень з визначення реакції сучасних сортів пшениці твердої ярої на попередники та способи основного обробітку ґрунту в умовах східної частини Лісостепу України. Встановлено, що найкращими попередниками для пшениці твердої ярої є соя та кукурудза на зерно, врожайність сортів після яких становила 3,69 т/га та 3,80 т/га відповідно. Застосування полицевого обробітку ґрунту для пшениці твердої ярої підвищувало врожайність сортів на 0,25–1,20 т/га залежно від попередника.

Ключові слова: пшениця тверда яра, урожайність, попередник, обробіток ґрунту, сорт.

Постановка проблеми. Пшениця тверда яра є стародавньою культурою в Україні, але останнім часом її вирощування перетворилося у любительську справу. За даними Держкомстату України площі посіву пшениці ярої в середньому за 2005–2014 рр. складають близько 262,4 тис. га, з яких всього 10% припадає на посіви пшениці твердої [1, 2]. У першу

¹ Науковий керівник – доктор с.-г. наук С. І. Попов