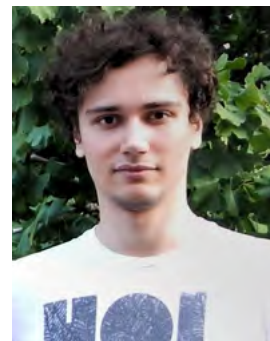


**С. В. Філоненко**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри рослинництва,
Полтавський державний аграрний університет
(м. Полтава, Україна)
E-mail: sergii.filonenko@pdau.edu.ua

В. С. Філоненко

аспірант,
Полтавський державний аграрний університет
(м. Полтава, Україна)
E-mail: vlad060305@ukr.net



ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ДИНАМІКУ ПРИРОСТІВ МАСИ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ І НАКОПИЧЕННЯ В НИХ ЦУКРУ

В статті висвітлені результати досліджень впливу способів основного обробітку ґрунту, які поширені в умовах недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу, на інтенсивність наростання маси коренеплодів буряків цукрових, їх гички, а також на процес цукронакопичення. Такі дослідження проводили у зернопросапній та зернопаропросапній сівозмінах, де застосовували найпоширеніші способи основного обробітку ґрунту.

В результаті досліджень було встановлено, що у зернопросапній сівозміні маса 100 проростків, у середньому за три роки досліджень, була найбільшою у варіанті з оранкою на глибину 30–32 см і становила 41,8 г, що на 7,6 г більше, ніж на оранці з поглибленням до 40 см і на 3,0 г більше за варіант із ярусною оранкою. У зернопаропросапній сівозміні найкращі умови для початкового розвитку рослин буряків створились у разі поверхневого обробітку ґрунту на 10–12 см з розпушуванням його до 40 см.

Найінтенсивніше наростання маси коренеплодів спостерігали в обох сівозмінах у варіантах із оранкою на 30–32 см – 3,7 та 4,4 г щодоби відповідно. У зернопаропросапній сівозміні наростання маси коренеплодів у другій половині вегетації відбувається інтенсивніше, ніж у зернопросапній. За серпень-вересень у варіанті з оранкою на глибину 30–32 см у зернопаропросапній сівозміні маса коренеплоду збільшилась на 262 г, у зернопросапній – на 221 г.

Цукристість коренеплодів, у середньому за три роки досліджень, була максимальною в зернопаропросапній сівозміні у варіанта із плоскорізним обробітком ґрунту на 30–32 см і становила 18,7 %. Майже таким (18,6 %) вміст цукру в коренеплодах виявився у варіанта звичайної оранки на глибину 30–32 см і дещо меншим (18,1 %) – у варіанта поверхневого обробітку на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см. У зернопросапній сівозміні цукристість коренеплодів значно поступалась відповідному показнику зернопаропросапної сівозміни. Проте, у варіанті з оранкою на глибину 30 см з поглибленням до 40 см отримали коренеплоди буряків із вмістом цукру на рівні 18,5 %.

Ключові слова: буряки цукрові, спосіб обробітку ґрунту, цукристість, маса 100 проростків, приріст коренеплоду, сівозміна.

S. V. Filonenko

PhD in Agriculture, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Plant Production,
Poltava State Agrarian University (Poltava, Ukraine)
E-mail: sergii.filonenko@pdau.edu.ua

V. S. Filonenko

PhD student,
Poltava State Agrarian University (Poltava, Ukraine)
E-mail: vlad060305@ukr.net

INFLUENCE OF MAIN SOIL TILLAGE METHODS ON THE DYNAMICS OF SUGAR BEET ROOT WEIGHT GROWTH AND SUGAR ACCUMULATION IN THEM

The article highlights the results of studies on the influence of the main tillage methods, which are common in the area of insufficient moisture of the Left-Bank Forest-Steppe, on the intensity of the increase in the mass of sugar beet roots, their tops, as well as on the process of sugar accumulation. Such studies were conducted in grain-rowing and grain-steam-rowing crop rotations, where the most common methods of main tillage were used.

As a result of the research, it was found that in the grain-sowing crop rotation, the mass of 100 sprouts, on average over three years of research, was the largest in the variant with plowing to a depth of 30–32 cm and amounted to 41.8 g, which is 7.6 g more than in plowing with a depth of up to 40 cm and 3.0 g more than in the variant with tiered plowing. In the grain-sowing crop rotation, the best conditions for the initial development of beet plants were created in the case of surface tillage of the soil by 10–12 cm with its loosening to 40 cm.

The most intensive increase in the mass of root crops was observed in both crop rotations in the variants with plowing at 30–32 cm – 3.7 and 4.4 g per day, respectively. In the grain-steam-till crop rotation, the increase in the mass of root crops in the second half of the growing season occurs more intensively than in the grain-steam-till. In August–September, in the variant with plowing at a depth of 30–32 cm in the grain-steam-till crop rotation, the mass of root crops increased by 262 g, in the grain-steam-till crop rotation – by 221 g.

The sugar content of root crops, on average over three years of research, was maximum in the grain-steam-till crop rotation in the variant with flat-cut soil cultivation at 30–32 cm and amounted to 18.7 %. Almost the same (18.6 %) sugar content in root crops was found in the variant with conventional plowing to a depth of 30–32 cm and somewhat lower (18.1 %) – in the variant with surface cultivation to a depth of 10–12 cm with loosening at 40 cm. In the grain-steam crop rotation, the sugar content of root crops was significantly inferior to the corresponding indicator of the grain-steam-till crop rotation. However, in the variant with plowing to a depth of 30 cm with deepening to 40 cm, beetroots with a sugar content of 18.5 % were obtained.

Key words: sugar beets, soil cultivation method, sugar content, weight of 100 sprouts, root crop growth, crop rotation.

Постановка проблеми. Буряки цукрові були й залишаються важливою технічною культурою промислового масштабу нашої країни й інших країн помірного поясу планети [1, 14]. І хоча частка виробленого із них цукру поступається цукровій тростині, ця культура є важливим і потужним рушієм економіки багатьох агропідприємств Європи й України [2, 18, 21]. Попри широкомасштабне вторгнення росії, частка посівних площ буряків у минулому році тільки збільшилась (до 6 %). Інші культури показали зменшену динаміку посівів [20]. Технологія вирощування буряків цукрових, через свою унікальність та інновації, постійно шліфує майстерність сучасних агрономів [3, 6]

Загальновідомо, що у системі агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення продуктивності буряків цукрових, велике значення має правильний обробіток ґрунту [8, 9]. Він сприяє окультуренню посівних площ, поліпшує водноповітряний, тепловий і поживний режими для вирощування культур сівозміни, і в тому числі й буряків цукрових [5]. Обробіток ґрунту – один із найефективніших агротехнічних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами буряків цукрових [13, 16]. В цілому питання вибору оптимального способу основного обробітку ґрунту під буряки цукрові залишається полемічним і донині. Особливого актуальним воно є для умов недостатнього зволоження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Бурякам цукровим притаманне проходження певних фаз росту й розвитку, характерними ознаками яких на початку вегетації є наростання листової поверхні з суттєвою перевагою її над масою коренеплодів [24]. Пізніше інтенсивність їх розвитку вирівнюється, досягаючи співвідношення 1:1. Водночас посилюється накопичення цукру в коренеплодах [26]. Наприкінці вегетації прирости маси коренеплодів і цукристості набувають максимальних значень. Лише восени, внаслідок похолодання і скорочення світлового дня, ріст коренеплоду та цукронакопичення уповільнюються [25].

Слід зазначити, що оптимальні умови для росту й розвитку рослин буряків цукрових, створені на початку вегетації, є запорукою отримання високих врожаїв коренеплодів з поліпшеними технологічними якостями [19].

Дослідженнями доведено, що за мілкої оранки та плоскорізного обробітку ґрунту наростання маси коренеплодів на початку вегетації буряків проходить інтенсивніше, ніж за глибокої оранки. Цьому, вірогідно, сприяє підвищений вміст фосфору і калію у верхніх шарах ґрунту, а також доступних форм азоту, утворених внаслідок мінералізації в аеробних умовах мілко зароблених у ґрунт поживних залишків та органічних добрив [4, 11, 17].

Маса 100 проростків на період формування густоти по плоскорізному обробітку навіть на неудобреному фоні становила 30,4 г, тоді як на оранці – 26,2 г; на удобреному – 38,5 г і 26,8 г відповідно [23]. Таку ж саму закономірність виявив О. Хильницький [22].

Як встановлено численними науковцями, у першій половині вегетації за будь-яких погодних умов зберігається пряма кореляційна залежність між масою листків і коренеплодів, тобто чим більша маса листків, тим більша врожайність коренеплодів на цей період [7, 10, 27]. У другій половині вегетації, з початком старіння листків, ця закономірність втрачається [15].

Метою статті є вивчення закономірностей формування маси коренеплодів і гички буряків цукрових, а також накопичення в коренеплодах цукру, за різних способів основного обробітку ґрунту в сівозміні, що поширені у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні бурякосіяння.

Методика дослідження. Дослідження щодо вивчення особливостей формування продуктивності буряків цукрових за різних способів основного обробітку ґрунту проводили на дослідному полі Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України упродовж 2022–2024 рр. Програма польового дослідження передбачала вирощування буряків у двох сівозмінах – зернопросапній та зернопаропросапній. У зернопросапній сівозміні порівнювали три способи основного обробітку ґрунту: оранку під буряки цукрові на глибину 30–32 см (контроль); оранку на глибину 30–32 см з подальшим розпушуванням до 40 см; оранку ярусним плугом на глибину 40 см. У зернопаропросапній сівозміні проводили аналіз таких способів обробітку: оранку під буряки цукрові на глибину 30–32 см

(контроль); плоскорізний обробіток на глибину 30–32 см; поверхневий обробіток на глибину 10–12 см з наступним поглибленням до 40 см.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом малогумусним слабосолонцюватим середньосуглинковим. Погодні умови вегетаційних періодів років виявились екстремальними через недостатню кількість опадів і високу температуру повітря. На дослідних ділянках вирощували гібрид буряків цукрових Булава, який рекомендований для відповідної ґрунтово-кліматичної зони. Повторність досліду чотириразова.

Спостереження, аналізи та обліки виконували згідно загальноприйнятих методик [12]. Отримані результати польового експерименту піддавалися математичній обробці методом дисперсійного аналізу з використанням спеціальної комп'ютерної програми.

Основні результати дослідження. Результати трирічних досліджень, головними чинниками яких є динаміка приростів маси коренеплодів буряків цукрових і накопичення в них цукру, представлені в наступних таблицях. Вони, в основному, співпадають з результатами інших дослідників, проте стосуються виключно умов недостатнього зволоження і поширених тут сівозмін та способів обробітку ґрунту, які застосовуються під цю культуру.

Так, у зернопросапній сівозміні маса 100 проростків, у середньому за три роки досліджень,

була найбільшою у варіанті з оранкою на глибину 30–32 см і становила 41,8 г, що на 7,6 г більше, ніж на оранці з поглибленням до 40 см і на 3,0 г більше за варіант із ярусною оранкою (табл. 1). Слід зазначити, що саме на фоні оранки на 30–32 см у 2024 році створились найсприятливіші умови для початкового росту рослин культури і маса 100 проростків буряків у фазі повних сходів становила 49,2 г (табл. 1).

У зернопаропросапній сівозміні найкращі умови для початкового розвитку рослин буряків створились в разі поверхневого обробітку ґрунту на 10–12 см з розпушуванням його до 40 см. Тут, у середньому за три роки досліджень, маса 100 проростків буряків цукрових була 43,2 г. Варіант із плоскорізним обробітком за цим показником дещо поступився (36,2 г), а на оранці на глибину 30–32 см, що слугувала контролем, маса 100 молодих рослин буряків була мінімальною – 33,3 г.

Для визначення інтенсивності подальшого розвитку рослин буряків, яка оцінювалась масою коренеплодів і вмістом цукру в них, відбирали проби коренеплодів у такі строки: 20 липня, 20 серпня і 20 вересня. Дані відповідних досліджень представлені в табл. 2 і 5.

У зернопросапній сівозміні станом на 20 липня максимальну масу коренеплодів отримали у варіантах ярусної оранки та оранки з поглибленням орного шару – 173 і 174 г відповідно.

Таблиця 1

Маса 100 проростків буряків цукрових на фоні різних способів основного обробітку ґрунту в сівозміні, г

Варіант досліджу	Рік досліджень			Середнє за 2022–2024 рр.
	2022	2023	2024	
Зернопросапна сівозмiна				
Оранка на глибину 30 см з поглибленням до 40 см	26,9	37,2	38,4	34,2
Оранка на глибину 30–32 см	30,9	45,3	49,2	41,8
Ярусна оранка на глибину 40 см	28,8	42,7	44,9	38,8
Зернопаропросапна сівозмiна				
Плоскорізний обробіток на глибину 30–32 см	31,4	32,0	45,3	36,2
Оранка на глибину 30–32 см	30,5	34,2	35,2	33,3
Поверхневий обробіток на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см	38,5	43,0	48,0	43,2

Таблиця 2

Динаміка приростів маси коренеплодів на фоні різних способів основного обробітку ґрунту в сівозміні (середнє за 2022–2024 рр.), г

Варіант досліджу	Строк проведення обліку		
	20 липня	20 серпня	20 вересня
Зернопросапна сівозміна			
Оранка на глибину 30 см з поглибленням до 40 см	174	279	391
Оранка на глибину 30–32 см	165	291	386
Ярусна оранка на глибину 40 см	173	293	365
Зернопаропросапна сівозміна			
Плоскорізний обробіток на глибину 30–32 см	132	287	382
Оранка на глибину 30–32 см	131	275	393
Поверхневий обробіток на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см	155	270	359
НІР _{0,05}	4,6	8,2	16,4

Станом на 20 серпня найваговитішими коренеплоди були у варіанті ярусної оранки (293 г), тобто середньодобові прирости за вказаний проміжок часу становили 4 г. Майже такою ж була маса коренеплодів у варіанті з оранкою на 30–32 см (291 г). Добові прирости тут виявились дещо вищими – 4,2 г (табл. 2).

Упродовж наступного місяця найбільші добові прирости маси коренеплодів були у варіанті оранки з поглибленням до 40 см (3,7 г), та на оранці на глибину 30–32 см (дещо більше 3 г), що і зумовило формування рослинами буряків на цих ділянках максимальної маси коренеплодів – 391 та 386 г відповідно.

Щодо зернопаропросапної сівозміни, то тут станом на 20 липня найваговитіші коренеплоди виявились на ділянках варіанту, де проводили поверхневий обробіток на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см, – 155 г. На ділянках варіантів із плоскорізним обробітком і оранкою на 30–32 см в цей час коренеплоди мали майже однакову масу – 132 г і 131 г відповідно.

Облік маси коренеплодів 20 серпня виявив у цій сівозміні іншого лідера за відповідним показником. Ним виявився варіант із плоскорізним обробітком на 30–32 см, на ділянках якого рослини буряків цукрових у цей час мали масу коренеплодів, у середньому, 287 г, що показує середньодобовий приріст на цих ділянках за відповідний період на рівні 5,2 г. На фоні оранки

на таку ж глибину рослини культури спромоглися щодоби наростити масу коренеплоду на рівні 4,8 г. На ділянках із поверхневим обробітком на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см станом на 20 серпня отримали коренеплоди масою 270 г, що показало середньодобовий приріст їх маси у межах 3,8 г.

Станом на 20 вересня найваговитіші коренеплоди виявились у цій сівозміні на фоні оранки на глибину 30–32 см – 393 г (середньодобовий приріст маси коренеплоду із 20.08 до 20.09 склав 3,9 г). На 11 г легші коренеплоди виявились на ділянках із плоскорізним обробітком (382 г), що показало приріст їх маси за відповідний період 3,1 г.

Щодо гички, то станом на 20 липня її маса перевищувала масу коренеплоду, в середньому в 2,0–2,4 рази (табл. 3). Максимальною в цей час вона була в зернопросапній сівозміні на оранці з поглибленням до 40 см (410 г), дещо меншою (406 г) – на ярусній оранці і на варіанті з оранкою на глибину 30–32 см (396 г) (табл. 3).

Показник маси гички на ділянках варіантів зернопросапної сівозміни станом на 20 серпня показав, що у цей період маса гички була найвищою на варіантах ярусної оранки (302 г), найменшою – у варіанта оранки з поглибленням до 40 см (265 г), проміжне місце – за оранкою на 30–32 см (276 г). Характерно, що на цю дату визначення співвідношення маси гички до маси коренеплоду наблизилось до 1:1 (табл. 4). Це свідчення

Таблиця 3

Динаміка приростів маси гички на фоні різних способів основного обробітку ґрунту в сівозміні (середнє за 2022–2024 рр.), г

Варіант досліджу	Строк проведення обліку		
	20 липня	20 серпня	20 вересня
Зернопросапна сівозміна			
Оранка на глибину 30 см з поглибленням до 40 см	410	265	203
Оранка на глибину 30–32 см	396	276	240
Ярусна оранка на глибину 40 см	406	302	205
Зернопаропросапна сівозміна			
Плоскорізний обробіток на глибину 30–32 см	312	277	186
Оранка на глибину 30–32 см	381	236	219
Поверхневий обробіток на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см	334	271	230
НІР _{0,05}	12,8	10,1	8,6

Таблиця 4

Відношення маси гички до маси коренеплодів на фоні різних способів основного обробітку ґрунту в сівозміні (середнє за 2022–2024 рр.), г

Варіант досліджу	Строк проведення обліку		
	20 липня	20 серпня	20 вересня
Зернопросапна сівозміна			
Оранка на глибину 30 см з поглибленням до 40 см	2,4	0,9	0,5
Оранка на глибину 30–32 см	2,4	0,9	0,6
Ярусна оранка на глибину 40 см	2,3	1,0	0,6
Зернопаропросапна сівозміна			
Плоскорізний обробіток на глибину 30–32 см	2,4	1,0	0,5
Оранка на глибину 30–32 см	2,9	0,9	0,6
Поверхневий обробіток на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см	2,2	1,0	0,6

Таблиця 5

Динаміка цукристості коренеплодів на фоні різних способів основного обробітку ґрунту в сівозміні (середнє за 2022–2024 рр.), %

Варіант досліджу	Строк проведення обліку		
	20 липня	20 серпня	20 вересня
Зернопросапна сівозміна			
Оранка на глибину 30 см з поглибленням до 40 см	13,5	18,6	18,5
Оранка на глибину 30–32 см	13,8	17,8	18,0
Ярусна оранка на глибину 40 см	13,0	17,7	18,0
Зернопаропросапна сівозміна			
Плоскорізний обробіток на глибину 30–32 см	12,4	17,8	18,7
Оранка на глибину 30–32 см	13,5	17,8	18,6
Поверхневий обробіток на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см	12,6	17,5	18,1
НІР _{0,05}	0,52	0,81	0,86

того, що маса коренеплодів щодоби збільшувалась, в середньому, на 3–4 г, водночас розпочалося відмирання листків у буряків (табл. 4).

Гичка упродовж періоду серпень-вересень продовжувала відмирати, та максимальне значення її з однієї рослини 20 вересня було на контрольному варіанті – 240 г. У цей час відношення маси гички до маси коренеплоду в усіх варіантах зернопросапної сівозміни було в межах 0,5–0,6.

У зернопаропросапній сівозміні найваговитіша гичка 20 липня була у рослин буряків на фоні оранки на 30–32 см – 381 г. У наступному, до 20 серпня, варіанти із плоскорізним і поверхневим обробітками випередили контрольний варіант за відповідним показником, сформувавши масу листків у рослин культури на рівні 277 і 271 г відповідно. Станом на 20 вересня найваговитішою гичка у буряків цукрових виявилась на ділянках із поверхневим обробітком на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см – 230 г. Це на 11 г більше, ніж у рослин буряків на оранці і аж на 44 г більше, ніж у буряків на ділянках плоскорізного обробітку. Співвідношення маси гички до маси коренеплоду станом на 20 вересня на всіх варіантах зернопаропросапної сівозміни було в межах 0,5–0,7.

У тих пробах коренеплодів, які відбирали у вказані дати для визначення маси гички і маси коренеплодів та співвідношення між ними, визначали вміст цукру. Дані динаміки накопичення цукру наведені у табл. 5.

Згідно із відповідними даними, у зернопросапній сівозміні станом на 20 липня більше всього цукру (13,8 %) накопичилось у коренеплодах рослин буряків, які вегетували на фоні оранки на глибину 30–32 см. Упродовж періоду липень – серпень цукор інтенсивніше накопичувався у варіанті із оранкою на глибину 30 см з поглибленням до 40 см – 18,6 %. За наступний місяць приріст цукристості тут майже припинився і склав від 18 до 18,5 %.

Цукристість коренеплодів у зернопаропросапній сівозміні певною мірою залежала від способу обробітку ґрунту. Так, у варіанті з обробітком

ґрунту на 30–32 см на початку третьої декади липня вона була найвищою і становила 13,5 %. У варіантах поверхневого та плоскорізного обробітків – відповідно лише 12,6 і 12,4 %.

У наступному, за проміжок часу з 20 липня до 20 серпня проходить максимальне накопичення цукру в коренеплодах. У всіх варіантах відповідної сівозміни зі способами обробітку ґрунту цукристість збільшилась на 4,3–5,4 %. У подальшому інтенсивність накопичення цукру спадала, збільшуючись від попередніх визначень на 0,6–0,9 %.

Наприкінці вегетації максимальна цукристість коренеплодів у зернопаропросапній сівозміні була на варіанті з плоскорізним обробітком на глибину 30–32 см – 18,7 %; майже такою ж (18,6 %) – на варіанті звичайної оранки на глибину 30–32 см і дещо меншою (18,1 %) – на варіанті поверхневого обробітку на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см.

Узагальнюючи дані трирічних досліджень по динаміці наростання маси коренеплодів і накопичення в них цукру, можна зазначити, що у зернопаропросапній сівозміні у другій половині вегетації відбувався інтенсивніший приріст маси коренеплодів, ніж у зернопросапній. Так, якщо у варіанті оранкою на глибину 30–32 см за вказаний період приросло у зернопаропросапній сівозміні 262 г, то у зернопросапній – 221 г. Тобто, цей спосіб обробітку ґрунту, якому передувало внесення органо-мінеральних добрив, є найоптимальнішим і за інтенсивністю приростів маси коренеплодів, і за накопиченням в них цукру.

Висновки. Встановлена пряма залежність приростів маси листків буряків цукрових, які формуються в середині вегетації, з рівнем врожайності коренеплодів, і зворотна – із вмістом цукру в них. Найінтенсивніше наростання маси коренеплодів спостерігали в зернопросапній і зернопаропросапній сівозмінах на варіантах із оранкою на 30–32 см – відповідно 3,7 та 4,4 г щодоби.

У зернопаропросапній сівозміні наростання маси коренеплодів у другій половині вегетації відбувається інтенсивніше, ніж у зернопросапній. За серпень-вересень на варіанті з оранкою на

глибину 30–32 см у зернопаропросапній сівоzmіні маса коренеплоду збільшилась на 262 г, у зерно-просапній – на 221 г.

Цукристість коренеплодів, у середньому за три роки досліджень, була максимальною в зернопаропросапній сівоzmіні у варіанті із плоско-різним обробітком ґрунту на 30–32 см і становила 18,7 %. Майже таким (18,6 %) вміст цукру в коренеплодах виявився у варіанта звичайної оранки на глибину 30–32 см і дещо меншим (18,1 %) – у варіанта поверхневого обробітку на глибину 10–12 см з розпушуванням на 40 см. У зернопросапній сівоzmіні цукристість коренеплодів значно поступалась відповідному показнику зернопаропросапної сівоzmіні, проте на варіанті з оранкою на глибину 30 см з поглибленням до 40 см отримали коренеплоди буряків із вмістом цукру на рівні 18,5 %.

Література

- Белік В. Стан та проблеми цукрової промисловості України. *Техніка АПК*. 2015. № 9-10. С. 34–37.
- Борисюк П. Г., Бондар В. С. Проблеми та пріоритети бурякоцукрової галузі. *Цукор України*. 2017. № 6. С. 2–5.
- Гангур В. В., Сахацька В. М. Мікробіологічна активність ґрунту за різних способів обробітку. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 13–19. doi: 10.31210/visnyk2019.04.01
- Гангур В. В., Філоненко В. С. Вплив систем обробітку ґрунту та ступеня насичення сівоzmіні буряком цукровим на рівень урожайності та якість коренеплодів. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (1). С. 24–29. doi: 10.31210/spi2024.27.01.04 <https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/17285>
- Гангур В. В., Філоненко С. В., Філоненко В. С. Особливості живлення буряків цукрових за різних способів основного обробітку ґрунту в сівоzmіні. *Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва*: матеріали II Міжнародної наук.-практич. інтернет-конф. м. Полтава, 2 травня 2024 р. Полтава : ПДАУ, 2024. С. 17–20.
- Гангур, В. В., Філоненко, В. С. Урожайність та якість коренеплодів буряків цукрових за вирощування у сівоzmінах з короткою ротацією. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. 26 (3), 22–25. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.04>.
- Ещенко В., Карнаух О. Чи доцільно застосовувати глибоку оранку під цукрові буряки? *Пропозиція*. 2001. № 4. С. 32–33.
- Забаштанський С. К. Технологія основного обробітку ґрунту. *Цукрові буряки*. 2015. № 2. С. 4–5.
- Кирилюк В. П. Вплив системи основного обробітку ґрунту на продуктивність цукрових буряків залежно від ланки сівоzmіни. *Цукрові буряки*. 2005. № 1. С. 10–11.
- Кирилюк В. П. Ефективність способів та строків основного обробітку ґрунту. *Цукрові буряки*. 2010. № 3. С. 7–8.
- Матковська Ж. Л. Агрофізичні властивості ґрунту при різних способах обробітку. *Цукрові буряки*. 2015. № 5. С. 18–20.
- Методики проведення досліджень у буряківництві / під заг. ред. М. В. Роїка та Н. Г. Гізбулліна. Київ : ІБКІЦБ НААН, 2014. 373 с.
- Мороз О. В., Горобець А. М., Смірних В. М. Добір оптимальної сортової агротехніки в інтенсивних технологіях вирощування цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2010. №3. С. 10–12.
- Павленко В. А. Цукрові буряки сьогодні й завтра. *Пропозиція*. 2016. № 6. С. 50–52.
- Тищенко М. В. Філоненко С. В., Боровик І. В., Коваль О. В, Гудименко Ж. В. Економічна ефективність короткоротаційної плодозмінної сівоzmіни залежно від системи удобрення цукрових буряків. *Вісник ПДАА*. 2020. № 3. С. 91–98. doi: 10.31210/visnyk2020.03.10
- Тищенко М. В., Філоненко С. В. Вплив системи удобрення цукрових буряків на продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівоzmіни. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 11–17. doi: 10.31210/visnyk2019.03.01
- Тремба В. І., Філоненко С. В. Продуктивний потенціал цукрових буряків та технологічні якості їх коренеплодів за різних способів основного обробітку ґрунту. *Наукові тенденції формування агротехнологій* : матеріали VII науково-практ. інтернет-конф., м. Полтава, Полтавська державна аграрна академія, 25–26 квітня 2019 р. Полтава, каф. рослинництва, 2019. С. 92–96.
- Філоненко С. В. Цукор і бурякоцукрове виробництво: історія виникнення і становлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. № 3. С. 53–59.
- Філоненко С. В., Антоненко О. А., Філоненко В. С., Сухозад О. В. Ефективність та доцільність різних способів основного обробітку ґрунту за вирощування буряків цукрових. *Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва* : зб. матеріалів IX наук.-практ. інт.-конф., м. Полтава, 27 лист. 2020 р. Полтава, 2020. С. 132–139.
- Філоненко С. В., Глухенький Я. О., Чубенок О. В., Лисак В. М. Особливості формування продуктивних та якісних характеристик буряків цукрових за оптимізації їх елементів технології. *Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва*: матеріали III Міжнародної наук.-практич. інтернет-конф. м. Полтава, 28 листопада 2024 р. Полтава : ПДАУ, 2024. С. 51–54.
- Філоненко С. В., Питленко О. С. Продуктивність та технологічні якості коренеплодів цукрових буряків вітчизняної та зарубіжної селекції. *Сучасні тенденції виробництва та переробки продукції рослинництва* : матеріали IV Всеукраїн. науково-практич. інтернет-конф. ПДАА, кафедра рослинництва, 20–21 квіт. 2016 р. Полтава: РВ ПДАА, 2016. С. 148–154.
- Хильницький О. Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки. *Агроном*. 2007. №3. С. 113–115.
- Цвей Я. П., Недашківський О. І. Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки у Лісоstepу України. *Цукрові буряки*. 2002. № 4. С. 15–16.
- Цвей Я. П., Тищенко М. В., Філоненко С. В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогоспо-

дарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 23–30. doi 10.31210/visnyk2018.01.03

25. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Герасименко Ю. П., Філоненко С.В., Ляшенко В.В. Обробіток ґрунту, добрива та продуктивність цукрових буряків. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 42–47. doi 10.31210/visnyk2018.01.06

26. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В., Ляшенко В.В. Формування поживного режиму ґрунту в полі цукрових буряків залежно від їх удобрення в короткоротаційній плодозмінній сівозміні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 4. С. 43–50. doi 10.31210/visnyk2018.04.06

27. Якименко В. В. Чи поліпшує плоскорізний обробіток ґрунту живлення цукрових буряків? *Цукрові буряки*. 1998. № 4. С. 15–16.

References

1. Bielik V. (2015). Stan ta problemy tsukrovoi promyslovosti Ukrainy. [State and problems of the sugar industry of Ukraine]. *Tekhnika APK*, 9–10, 34–37 [in Ukrainian].

2. Borysiuk P. H., Bondar B. C. (2017). Problemy ta priorityty buriakotsukrovoi haluzi. [Problems and priorities of the beet sugar industry]. *Tsukor Ukrainy*, 6, 2–5 [in Ukrainian].

3. Hanhur V. V., Sakhatska V. M. (2019). Mikrobiologichna aktyvnist ґрунту za riznykh sposobiv obrobitku. [Microbiological activity of soil under different cultivation methods]. *Visnyk PDAA*, 4, 13–19. doi: 10.31210/visnyk2019.04.01 [in Ukrainian].

4. Hanhur V. V., Filonenko V. S. (2024). Vplyv system obrobitku ґрунту ta stupenia nasychennia sivozmin buriakom tsukrovym na riven urozhainosti ta yakist koreneplodiv. [The influence of tillage systems and the degree of saturation of crop rotation with sugar beet on the level of yield and quality of root crops]. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (1), 24–29. doi: 10.31210/spi2024.27.01.04 <https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/17285> [in Ukrainian].

5. Hanhur V.V., Filonenko S.V., Filonenko V.S. (2024). Osoblyvosti zhyvlennia buriakiv tsukrovyykh za riznykh sposobiv osnovnoho obrobitku ґрунту v sivozmini. [Features of sugar beet nutrition under different methods of main soil cultivation in crop rotation]. *Aktualni napriamy ta problematyka u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia produktsii roslinnytstva: materialy II Mizhnarodnoi nauk.-prakt. konfer. Poltava : PDAU*, 17–20 [in Ukrainian].

6. Hanhur, V. V., & Filonenko, V. S. (2023). Urozhainist ta yakist koreneplodiv buriakiv tsukrovyykh za vyroshchuvannia u sivozminakh z korotkoiu rotatsiieiu. [Yield and quality of sugar beet root crops when grown in short-rotation crop rotations]. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (3), 22–25. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.04> [in Ukrainian].

7. Yeshchenko V., Karnaukh O. (2001). Chy dotsilno zastosovuvaty hlyboku oranku pid tsukrovi buriaky? [Is it advisable to use deep plowing for sugar beets?]. *Propozytsiia*, 4, 32–33 [in Ukrainian].

8. Zabashtanskyi S. K. (2015). Tekhnolohiia osnovnoho obrobitku ґрунту. [Main soil cultivation technology]. *Tsukrovi buriaky*, 2, 4–5 [in Ukrainian].

9. Kyryliuk V. P. (2005). Vplyv systemy osnovnoho obrobitku ґрунту na produktyvnist tsukrovyykh buriakiv zalezno vid lanky sivozminy. [The influence of the main tillage system on the productivity of sugar beets depending on the crop rotation link]. *Tsukrovi buriaky*, 1, 10–11 [in Ukrainian].

10. Kyryliuk V. P. (2010). Efektyvnist sposobiv ta strokiv osnovnoho obrobitku ґрунту. [Effectiveness of methods and timing of main soil cultivation]. *Tsukrovi buriaky*, 3, 7–8 [in Ukrainian].

11. Matkovska Zh. L. (2015). Ahrofizychni vlastyvoli ґрунту pry riznykh sposobakh obrobitku. [Agrophysical properties of soil under different cultivation methods]. *Tsukrovi buriaky*, 5, 18–20 [in Ukrainian].

12. Metodyky provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi (2014). [Research methods in beet growing]. pid zah. red. M. V. Roika ta N. H. Hizbullina. Kyiv : Instytut bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv NAAN [in Ukrainian].

13. Moroz O. V., Horobets A. M., Smirnykh V. M. (2010). Dobir optymalnoi sortovoi ahrotekhniki v intensyvnnykh tekhnolohiiakh vyroshchuvannia tsukrovyykh buriakiv. [Selection of optimal varietal agricultural techniques in intensive sugar beet growing technologies]. *Tsukrovi buriaky*, 3, 10–12 [in Ukrainian].

14. Pavlenko V. A. (2016). Tsukrovi buriaky sohodni y zavtra. [Sugar beets today and tomorrow]. *Propozytsiia*, 6, 50–52 [in Ukrainian].

15. Tyshchenko M. V., Filonenko S. V., Borovykh I. V., Koval O. V., Hudymenko Zh. V. (2020). Ekonomichna efektyvnist korotkorotatsiinoi plodozminnoi sivozminy zalezno vid systemy udobrennia tsukrovyykh buriakiv. [Economic efficiency of short-rotation crop rotation depending on the sugar beet fertilization system]. *Visnyk PDAA*, 3, 91–98. doi: 10.31210/visnyk2020.03.10 [in Ukrainian].

16. Tyshchenko M.V., Filonenko S.V. (2019). Vplyv systemy udobrennia tsukrovyykh buriakiv na produktyvnist korotkorotatsiinoi plodozminnoi sivozminy. [The influence of the sugar beet fertilization system on the productivity of short-rotation crop rotation]. *Visnyk PDAA*, 3, 11–17. doi: 10.31210/visnyk2019.03.01 [in Ukrainian].

17. Tremba V.I., Filonenko S.V. (2019). Produktyvnyi potentsial tsukrovyykh buriakiv ta tekhnolohichni yakosti yikh koreneplodiv za riznykh sposobiv osnovnoho obrobitku ґрунту. [Productive potential of sugar beets and technological qualities of their root crops under different methods of main tillage]. *Naukovi tendentsii formuvannia ahrotekhnolohii : materialy VII naukovo-prakt. internet-konf. Poltava: PDAU*, 92–96 [in Ukrainian].

18. Filonenko S.V. (2008). Tsukor i buriakotsukrove vyrobnytstvo: istoriia vynykennia i stanovlenia. [Sugar and beet sugar production: the history of its emergence and development]. *Visnyk PDAA*, 3, 53–59 [in Ukrainian].

19. Filonenko S.V., Antonets O.A., Filonenko V.S., Sukhozad O.V. (2020). Efektyvnist ta dotsilnist riznykh sposobiv osnovnoho obrobitku ґрунту za vyroshchuvannia buriakiv tsukrovyykh. [Efficiency and feasibility of various methods of basic soil cultivation for growing sugar beets]. *Aktualni pytannia ta problematyka u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia produktsii*

roslynnytstva : zb. materialiv IKh nauk.-prakt. int.-konf. Poltava: PDAA, 132-139 [in Ukrainian].

20. Filonenko S.V., Hlukhenkyi Ya.O., Chubenok O.V., Lysak V.M. (2024). Osoblyvosti formuvannia produktyvnykh ta yakisnykh kharakterystyk buriakiv tsukrovykh za optymizatsii yikh elementiv tekhnolohii. [Features of the formation of productive and qualitative characteristics of sugar beets by optimizing their technological elements]. *Aktualni napriamy ta problematyka u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia produktsii roslynnytstva*: materialy III Mizhnarodnoi nauk.-praktych. internet-konf. Poltava : PDAU, 51–54 [in Ukrainian].

21. Filonenko S.V., Pytlenko O.S. (2016). Produktyvnist ta tekhnolohichni yakosti korenoplodiv tsukrovykh buriakiv vitchyzniano i ta zarubizhnoi selektsii. [Productivity and technological qualities of sugar beet root crops of domestic and foreign selection]. *Suchasni tendentsii vyrobnytstva ta pererobky produktsii roslynnytstva* : materialy IV Vseukrain. naukovo-praktych. internet-konf. Poltava: PDAA, 148–154.

22. Khylnytskyi O. (2007). Osnovnyi obrobitor gruntu pid tsukrovi buriaky. [Basic soil cultivation for sugar beets]. *Ahronom*, 3, 113–115 [in Ukrainian].

23. Tsvei Ya. P., Nedashkivskyi O. I. (2002). Osnovnyi obrobitor gruntu pid tsukrovi buriaky u Lisostepu Ukrainy. [Basic soil cultivation for sugar

beets in the Forest-Steppe of Ukraine]. *Tsukrovi buriaky*, 4, 15–16 [in Ukrainian].

24. Tsvei Ya.P., Tyshchenko M.V., Filonenko S.V. (2018). Monitorynh zaburianenosti posiviv silskohospodarskykh kultur u lantsi zernoburiakovoiv sivozhminy u vyrobnychykh umovakh. [Monitoring of weed infestation of agricultural crops in the grain-beet crop rotation chain under production conditions]. *Visnyk PDAA*, 1, 23–30. doi 10.31210/visnyk2018.01.03 [in Ukrainian].

25. Tsvei Ya.P., Tyshchenko M.V., Herasymenko Yu. P., Filonenko S.V., Liashenko V.V. (2018). Obrobitor gruntu, dobrova ta produktyvnist tsukrovykh buriakiv. [Soil cultivation, fertilizers and sugar beet productivity]. *Visnyk PDAA*, 1, 42–47. doi 10.31210/visnyk2018.01.06 [in Ukrainian].

26. Tsvei Ya.P., Tyshchenko M.V., Filonenko S.V., Liashenko V.V. (2018). Formuvannia pozhyvnoho rezhymu gruntu v poli tsukrovykh buriakiv zalezho vid yikh udobrennia v korotkorotatsiini plodozhminni sivozhmini. [Formation of soil nutrient regime in a sugar beet field depending on their fertilization in short-rotation crop rotation]. *Visnyk PDAA*, 4, 43–50. doi 10.31210/visnyk2018.04.06 [in Ukrainian].

27. Yakymenko V. V. (1998). Chy polipshuie ploskoriznyi obrobitor gruntu zhyvlennia tsukrovykh buriakiv? [Does flat-cut tillage improve sugar beet nutrition?]. *Tsukrovi buriaky*, 4, 15–16 [in Ukrainian].