

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛИСТКОВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА ТЕМНО-СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ*

М.Л. Тирусь

Львівський національний аграрний університет

Встановлено, що в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах способи основного обробітку ґрунту не мали істотного впливу на динаміку наростання маси рослин цукрових буряків. Листкове підживлення сприяло наростанню маси коренеплоду та асиміляційної поверхні листя. Оптимальним є застосування суміші карбамід $N_{4,62}$ + сульфат магнію $Mg_{1,67}$ + мікродобриво Кристалон, що забезпечило найбільшу масу коренеплоду станом на 15 липня — 133–126 г, 15 серпня — 239–233, 15 вересня — 291–299, на момент збирання врожаю — 312–303 г та гички: 221–205, 258–240, 204–203, 178–176 г відповідно.

Ключові слова: цукрові буряки, листкове підживлення, мікродобрива, сульфат магнію, карбамід, урожайність, цукристість.

Цукрові буряки формують основну частину врожаю у ґрунті та є вимогливими до стану орного горизонту. У більшості господарств України за вирощування цукрових буряків здійснюється глибока полицева оранка на 28–32 см [1], оскільки основним призначенням цього технологічного прийому є розпушування ґрунту і загортання в його глибину рослинних решток та насіння бур'янів. Проте розпушування ґрунту не обов'язково здійснювати з обертанням скиби. Сучасні безполицеві робочі органи можуть забезпечити ефективність процесу і навіть на меншій глибині [2]. Обробіток без перевертання скиби і мульчування ґрунту післяживними рештками моделює дерновий (чорноземний) процес у виробничих умовах. Локалізація рослинних решток, кореневих систем і добрив у поверхневому шарі ґрунту є необхідною для забезпечення ґрунтозахисного ефекту [3, 4]. Як вказує В.В. Медведєв [5], в Україні існують всі можливості для широкого впровадження мінімальних технологій обробітку. Найбільше таких земель існує у Лісостепі, дещо менше — у Степу, і найменші площі зосереджуються на Поліссі.

*Науковий керівник — д-р с.-г. наук, чл.-кор. НААН В.В. Лихочвор.

Цукрові буряки засвоюють поживні речовини впродовж вегетаційного періоду, але більше половини загальної кількості всіх елементів, і особливо азоту, — у першій половині вегетації. Тому саме у цей період, коли інтенсивно діє верхній ярус кореневої системи, необхідно створювати умови для максимального використання рослинами поживних речовин [6]. Особливий вплив на ріст і розвиток рослин цукрових буряків має надходження впродовж вегетації доступних сполук елементів живлення, зокрема мікроелементів. Незважаючи на те, що рослинам для повноцінного розвитку потрібно незначні кількості мікроелементів, їх біологічна роль є доволі важливою. Відповідно до закону мінімуму Лібіха, повноцінний розвиток залежить від того елемента живлення, вміст якого є мінімальним. За даними І.П. Яцука [7], переважна більшість ґрунтів України має належний рівень забезпеченості марганцем, міддю, кобальтом, натомість рухомими формами цинку — незадовільний. Одним із напрямів вирішення питань нестачі чи недоступності мікроелементів у ґрунті є оптимізація живлення цукрових буряків у спосіб листкового внесення водорозчинних видів макро- та мікродобрив у фазі змикання листків у міжряддях [8].

Позакореневе підживлення цукрових буряків водорозчинними макро- та мікро-

добривами сприяє підвищенню інтенсивності поглинання кореневою системою рослин азоту, фосфору та калію із ґрунту та добрив, внесених у ґрунт.

Мета роботи — встановити вплив позакореневого підживлення за різних способів основного обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин цукрових буряків.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах Західного Лісостепу України впродовж 2009–2011 рр. на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету були проведені дослідження способів обробітку ґрунту та впливу листового підживлення на формування продуктивності коренеплодів цукрових буряків.

Наведемо агрохімічну характеристику ґрунту дослідних ділянок: уміст гумусу (за Тюрнімом) — 2,00% (ДСТУ 4289:2004), рН — 5,98 (ДСТУ ISO 1039:2007), гідролізованого азоту (за Корнфільдом) — 116 мг/кг (ДСТУ 7863:2015), рухомих форм фосфору (за Чиріковим) — 126, калію — 112 (ДСТУ 4115:2002), уміст міді — 1,24 та цинку — 1,08 (за Крупським — Александровою), марганцю (за Пейве — Рінкісом) — 17,0, бору (за Рінкісом) — 0,92, заліза — 132,0 мг/кг (ДСТУ 4362:2004) ґрунту.

Дослід налічував два способи основного обробітку ґрунту: глибоку оранку на 28–30 см (контроль) і мілкий безплужний обробіток на 14–16 см; листове підживлення карбамідом $N_{4,62}$; мікроелементами (Кристалон); сульфатом магнію $Mg_{1,67}$; карбамідом $N_{4,62}$ + сульфатом магнію $Mg_{1,67}$; мікроелементами + карбамідом $N_{4,62}$ + сульфатом магнію $Mg_{1,67}$.

Листкове підживлення здійснювали у фазі змикання листків у міжряддях. Водні розчини макро- та мікродобрив готували безпосередньо перед їх застосуванням. Позакореневе підживлення рослин здійснювали в ясну (не дощову) погоду у нежаркий час доби при температурі повітря 20–22°C, (у ранковий час — до 10 год або у вечірній — після 18–19 год), коли поживний

розчин, нанесений на листову поверхню рослин цукрових буряків, випаровується значно повільніше.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати наших досліджень свідчать, що підживлення цукрових буряків макро- та мікроелементами позакореневим способом є чинником, який забезпечує посилення ростових процесів у рослинному організмі незалежно від способу основного обробітку ґрунту. У варіантах із застосуванням листового підживлення спостерігалася чітка тенденція інтенсивного наростання маси листя і коренів порівняно з контролем як за традиційної глибокої оранки на 28–30 см, так і за мілкого безплужного обробітку на 14–16 см.

Процеси формування маси коренеплоду та гички впродовж вегетації більшою мірою залежали від фаз росту та розвитку цукрових буряків і майже не залежали від способів обробітку ґрунту. Станом на 15 липня було зафіксовано інтенсивне наростання маси гички. Залежно від способу основного обробітку та листового підживлення, маса гички була більшою від маси коренеплодів у 1,6 раза (табл.)

Зважування рослин у період інтенсивного росту (15 серпня) засвідчило, що у другій половині вегетації маса рослини наростає інтенсивніше. За період 15 липня — 15 серпня відбувся максимальний приріст маси коренеплоду. Станом на 15 серпня маса гички досягла свого максимуму, співвідношення гички до коренеплоду залежно від способу обробітку ґрунту та листового підживлення — у межах 1,0–1,1.

Проведення обліку 15 вересня свідчить, що співвідношення між гичкою та коренеплодом залежно від способу обробітку ґрунту та листового підживлення — у межах 0,7. Істотної різниці за показниками залежно від обробітку ґрунту не було зафіксовано, рослини розвивались приблизно на одному рівні.

На час збирання врожаю відношення гички до коренеплодів залежно від способів основного обробітку та досліджуваних видів листового підживлення було най-

**Динаміка наростання маси рослин, коренеплодів та гички цукрових буряків
залежно від способу обробітку ґрунту, рівнів удобрення та листкового підживлення
(середнє за 2009–2011 рр.)**

Листкове підживлення	Загальна маса рослини, г		Маса коренеплоду, г		Маса гички, г	
	Мілкий обробіток на 14–16 см	Оранка на 28–30 см	Мілкий обробіток на 14–16 см	Оранка на 28–30 см	Мілкий обробіток на 14–16 см	Оранка на 28–30 см
<i>На 15 липня</i>						
Контроль	302	284	116	108	186	176
Карбамід N _{4,62}	337	316	127	120	210	196
Мікроелементи	315	292	119	111	196	181
Сульфат магнію Mg _{1,67}	326	300	123	114	203	186
Карбамід N _{4,62} + сульфат магнію Mg _{1,67}	339	323	128	123	211	200
Мікроелементи + карбамід N _{4,62} + сульфат магнію Mg _{1,67}	354	331	133	126	221	205
<i>На 15 серпня</i>						
Контроль	382	371	183	182	199	189
Карбамід N _{4,62}	476	428	229	210	247	218
Мікроелементи	393	384	189	188	204	196
Сульфат магнію Mg _{1,67}	406	396	195	194	211	202
Карбамід N _{4,62} + сульфат магнію Mg _{1,67}	485	459	233	225	252	234
Мікроелементи + карбамід N _{4,62} + сульфат магнію Mg _{1,67}	497	473	239	233	258	240
<i>На 15 вересня</i>						
Контроль	393	346	231	206	162	140
Карбамід N _{4,62}	452	440	266	262	186	178
Мікроелементи	406	380	239	226	167	154
Сульфат магнію Mg _{1,67}	428	385	252	229	176	156
Карбамід N _{4,62} + сульфат магнію Mg _{1,67}	481	489	283	291	198	198
Мікроелементи + карбамід N _{4,62} + сульфат магнію Mg _{1,67}	495	502	291	299	204	203
<i>На момент збирання врожаю</i>						
Контроль	364	355	232	226	132	129
Карбамід N _{4,62}	449	446	286	284	163	162

Листкове підживлення	Загальна маса рослини, г		Маса коренеплоду, г		Маса гички, г	
	Мілкий обробіток на 14–16 см	Оранка на 28–30 см	Мілкий обробіток на 14–16 см	Оранка на 28–30 см	Мілкий обробіток на 14–16 см	Оранка на 28–30 см
Мікроелементи	396	388	252	247	144	141
Сульфат магнію Mg _{1,67}	408	396	260	252	148	144
Карбамід N _{4,62} + сульфат магнію Mg _{1,67}	468	460	298	293	170	167
Мікроелементи + карбамід N _{4,62} + сульфат магнію Mg _{1,67}	490	479	312	303	178	176

нижчим за період вегетації. Зменшення маси гички зумовлено не тільки повільнішим її наростанням у пізніший період, але й посиленням відмиранням.

Найбільший приріст маси рослин порівняно з контролем було отримано за умов листкового підживлення розчином карбаміду N_{4,62}, а також за поєднання з сульфатом магнію та мікродобривом Кристалон, оскільки в ньому міститься найбільш засвоювана форма азоту — амідна, яка швидко проникає через листову поверхню. Застосування для листкового підживлення 5% розчину карбаміду сприяло приросту відносно контролю (без листкового підживлення) залежно від дати обліку та обробітку ґрунту: за мілкого безплужного обробітку на 14–16 см маса коренеплоду збільшувалася на 11–54 г, маса гички — на 24–31 г; за глибокої оранки — на 12–58 та 20–33 г відповідно.

Застосування листкового підживлення мікродобривом Кристалон на фоні природної родючості ґрунту забезпечило найнижчий приріст маси рослин поміж решти варіантів. Залежно від дати обліку, приріст відносно контролю за безплужного обробітку та глибокої оранки був таким: маси коренеплоду — у межах 3–20 та 3–21 г, маси гички — 10–12 та 5–12 г відповідно.

Особливо важливими під час вирощування цукрових буряків є магній і сірка. Так, без належного забезпечення рослин сіркою неможливо досягти високоефектив-

ної дії азоту на ріст урожайності. Збалансоване сіркове живлення підвищує споживання амідного азоту рослинами цукрових буряків [9]. Від застосування позакореневого підживлення сульфатом магнію 5–6%, залежно від дати обліку, було відзначено істотний приріст порівняно з контрольним варіантом маси коренеплоду на 7–28 г за мілкого безплужного обробітку та на 6–26 г за оранки; маси гички — на 17–16 та 10–15 г відповідно.

У літературі існує низка рекомендацій щодо листкового підживлення карбамідом сумісно із сульфатом магнію та мікродобривами, адже сорбція магнію та мікроелементів прискорюється у 2–3 рази, а магній пом'якшує дію карбаміду на листя. Ефективність такого агрозаходу підтверджують результати наших досліджень.

Застосування позакореневого підживлення карбамідом + сульфатом магнію 5–6% сприяло приросту порівняно з контролем без листкового підживлення (залежно від дати обліку): маси коренеплоду за мілкого безплужного обробітку — в межах 12–66 г, а маси гички — 25–38 г; у варіанті із зяблевою оранкою — в межах 15–67 та 24–38 г відповідно.

Додавання до суміші карбаміду і сульфату магнію мікродобрива Кристалон забезпечило найвищі показники динаміки наростання загальної маси рослини, маси коренеплоду та гички. Станом на 15 липня, 15 серпня, 15 вересня та на момент

збирання врожаю у варіанті з мілким безплужним обробітком приріст маси коренеплоду і гички порівняно з контролем становив — 17, 56, 60 та 80 г і 35, 59, 42 та 46 г відповідно. У варіанті із зяблевою оранкою приріст до контролю становив: маси коренеплоду — 18, 51, 93, 77 г, маси гички — 29, 51, 63, 47 г.

ВИСНОВКИ

Формування маси коренеплоду та гички впродовж вегетації більшою мірою залежало від фаз росту та розвитку цукрових

буряків; способи обробітку ґрунту майже не впливали на ці показники.

Листкове підживлення сприяло наростанню маси коренеплоду та гички. Застосування суміші карбаміду $N_{4,62}$ + сульфату магнію $Mg_{1,67}$ + мікродобрива Кристалон забезпечило найбільшу загальну масу рослин за обох способів основного обробітку ґрунту. Маса коренеплоду становила на момент збирання врожаю 312–303 г, гички — 178–176 г, що вище від контролю на 80–77 та 46–47 г відповідно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вимоги біоадаптивної технології виробництва цукрових буряків до основного обробітку ґрунту / В.М. Сінченко, Я.П. Цвей, В.І. Пиркін та ін. // Цукрові буряки. — 2013. — № 4. — С. 5–10.
2. *Надикто В.* Оранка: міфи та реалії / В. Надикто, О. Горда // Агробізнес сьогодні. — 2017. — № 3. — С. 102–106.
3. *Войтюк П.О.* Основний обробіток ґрунту та його вплив на продуктивність цукрових буряків / П.О. Войтюк, К.М. Костенко // Агроном. — 2008. — № 1. — С. 68–74.
4. *Ситник В.П.* Обробіток ґрунтів в Україні: плужний, мінімальний, нульовий? / В.П. Ситник, В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. — 2007. — № 2. — С. 5–12.
5. *Медведєв В.В.* Сучасні системи землеробства і проблеми обробітку ґрунту / В.В. Медведєв, С.Ю. Булігін, М.Е. Булігіна // Агроєкологічний журнал. — 2017. — № 2. — С. 127–134.
6. *Глеваський І.В.* Буряківництво / І.В. Глеваський. — К.: Вища школа, 1991. — 316 с.
7. Особливості забезпечення мікроелементами ґрунтів України / І.П. Яцук, В.М. Панасенко, А.С. Науменко та ін. // Агроєкологічний журнал. — 2015. — № 4. — С. 63–69.
8. *Карпук Л.М.* Динаміка наростання сирової біомаси гібридів цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення / Л.М. Карпук // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. — Вип. 23. — К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2015. — С. 34–39.
9. *Лихочвор В.В.* Збалансоване живлення цукрових буряків [Електронний ресурс] / В.В. Лихочвор, С.С. Костючко // Агробізнес сьогодні. — 2014. — № 12 (283). — Режим доступу: agrobusiness.com.ua

REFERENCES

1. Sinchenko, V.M., Tsvei, Ya.P., & Pyrkin, V.I. (2013). Vymohy bioadaptivnoi tekhnolohii vyrobnytstva tsukrovykh buriakiv do osnovnogo obrobittku gruntu [Requirements of bioadaptive technology of sugar beet production to basic soil cultivation]. *Tsukrovi buriaky — Sugar beets*, 4, 5–10 [in Ukrainian].
2. Nadytko, V., & Horda, O. (2017). Oranka: mify ta realii [Plowing: myths and realities]. *Ahrobiznes sohodni — Agribusiness today*, 3, 102–106 [in Ukrainian].
3. Voitiuk, P.O., & Kostenko, K.M. (2008). Osnovnyi obrobittok gruntu ta yoho vplyv na produktyvnist tsukrovykh buriakiv [Basic soil cultivation and its impact on sugar beet productivity]. *Ahronom — Agronomist*, 1, 68–74 [in Ukrainian].
4. Sytnyk, V.P., & Medvediev, V.V. (2007). Obrobittok hruntiv v Ukraini: pluzhnyi, minimalnyi, nulovyi? [Soil cultivation in Ukraine: plow, minimum, zero?]. *Visnyk ahromoi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 2, 5–12 [in Ukrainian].
5. Medvediev, V.V., Bulyhin, S.Yu., & Bulyhina, M.E. (2017). Suchasni systemy zemlerobstva i problemy obrobittku hruntu. [Modern agricultural systems and problems of soil cultivation]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecology journal*, 2, 127–134 [in Ukrainian].
6. Hlevaskyi, I.V. (1991). *Buriakivnytstvo [Beetroot]*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
7. Yatsuk, I.P., Panasenko, V.M., & Naumenko, A.S. (2015). Osoblyvosti zabezpechennia mikroelementamy hruntiv Ukrainy [Features of providing microelements of soils of Ukraine]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecology journal*, 4, 63–69 [in Ukrainian].
8. Karpuk, L.M. (2015). Dynamika narostannia syroi biomasy hibrydiv tsukrovykh buriakiv zalezno vid pozakorenevoho pidzhivlennia [Dynamics of growth of raw biomass of sugar beet hybrids depending on foliar nutrition]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenergetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv — Scientific works of the Institute of Bioenergetic Cultures and Sugar Beet*, 23, 34–39 [in Ukrainian].
9. Lykhochvor, V.V. (2014). Zbalansovane zhyvlennia tsukrovykh buriakiv [Balanced nutrition of sugar beet]. *Ahrobiznes sohodni — Agribusiness today*, 2. Retrieved from <http://agrobusiness.com.ua> [in Ukrainian].