

О.В. ШИРОКОСТУП, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ІНТЕНСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИМАГАЄ АДАПТАЦІЇ

Дослідженнями встановлено, що високі разові норми витрати гербіцидів здатні пригнічувати сходи буряків цукрових і знижувати їх продуктивність. Оптимальними є мінімальні норми витрати гербіцидів і збільшення кількості послідовних обприскувань посівів гербіцидами.

Встановлено, що інтенсивна технологія вирощування посівів буряків цукрових вимагає уточнення відповідно до конкретних умов вегетації. Така адаптація забезпечує підвищення урожайності культури.

буряки цукрові, гербіциди, бур'яни, мікроелементи, урожайність коренеплодів, цукристість

У помірному кліматичному поясі планети буряки цукрові є головною культурою промислового виробництва цукру [2]. Наша країна історично була одною з найбільших виробників цукру з коренеплодів буряків цукрових. Цілком заслужено до приходу радянської влади Європейська міжнародна цукрова біржа розміщувалась на Подолі м. Києва. З того часу вона постійно функціонує у м. Лондон. Від 1970 р. протягом 25-ти років Україна була найбільшим у світі виробником цукру з буряків цукрових (в середньому 5,5 млн т у рік) [10].

В останні десятиліття буряки цукрові отримали нові перспективи для вирощування. До відомої спеціалізації, як головного джерела цукру в Європі, буряки цукрові виявились цінною і високопродуктивною біоенергетичною культурою. Буряки цукрові є водночас і сировиною для промислового виробництва біогазу і біоетанолу [4].

Буряки цукрові — культура інтенсивного землеробства і для забезпечення її високого продуктивного потенціалу активно працюють сучасні генетики, селекціонери, технологи та інші представники аграрної науки. Вітчизняні і зарубіжні селекціонери створили високопродуктивні однопасінні ЧС гібриди, що здатні за сприятливих умов вегетації посівів формувати урожай 75—100 т/га коренеплодів (10—12 т/га) цукру [1, 6, 8, 9].

Для реалізації такого продуктивного потенціалу на полях необхідно застосовувати інтенсивні технології вирощування. Практика вирощування посівів буряків цукрових за інтенсивними технологіями доводить, що технології не є шаблоном і вимагають постійної творчої

адаптації її елементів відповідно до конкретних умов погоди, що складаються на певний період вегетації [3, 7].

Метою проведених у 2010—2013 рр. польових досліджень було уточнення елементів інтенсивної технології вирощування буряків цукрових в центральному Лісостепу.

Методика і умови досліджень. Дослідження були польовими дрібноділянковими. Площа посівної ділянки — 36 м² облікової — 25 м², повторність досліджень — 4-разова. Ґрунт — чорнозем опідзолений, середньосуглинковий. Вміст гумусу — 3,1—3,3%, рН сольової витяжки 6,2—6,3.

Технологія вирощування буряків цукрових — рекомендована для зони Лісостепу. Для сівби використовували вітчизняний однонасінний ЧС гібрид Анечка. Сіяли у першій декаді квітня. Масові сходи рослин культури в роки проведення досліджень були отримані: у 2010 р. — 28.04; у 2011 р. — 2.05; у 2012 р. — 27.04; у 2013 р. — 30.04.

Схема досліджень передбачала можливість оптимізувати кілька важливих елементів технології вирощування посівів буряків цукрових:

- системи захисту посівів від бур'янів без небажаного ефекту пригнічення рослин культури дією гербіцидів,
- системи раціонального позакореневого застосування мікродобрив у процесі вегетації посівів буряків цукрових.

Для захисту посівів від бур'янів були використані гербіциди: Бетанал Експерт, Пілот.

Грамініцид Пантера, 4% к.е. застосовували окремим обприскуванням на всіх варіантах досліду (крім варіанту 1). На посівах варіанту 6 застосовували ПАВ Адьо.

Сумарні витрати препаратів були ідентичними на всіх варіантах (крім варіанту з 6-разовими послідовними обприскуваннями, де сумарна величина витрати препаратів була у 2 рази менша):

1. Посіви буряків цукрових без застосування заходів захисту від бур'янів.
2. Посіви буряків цукрових обприскували послідовно:
 - А) Бетанал Експерт + Пілот (1,0+1,0 л/га) у фазу сім'ядоль;
 - Б) Бетанал Експерт + Пілот (1,0+1,0 л/га) за появи повторної хвилі сходів бур'янів;
 - В) Бетанал Експерт + Пілот (1,0+1,0 л/га) за появи нової хвилі сходів бур'янів.
3. Посіви буряків цукрових обприскували послідовно:
 - А) Бетанал Експерт + Пілот (1,5+1,5 л/га) у фазу сім'ядоль.
 - В) Бетанал Експерт + Пілот (1,5+1,5 л/га) за появи нової хвилі сходів бур'янів.
4. Посіви буряків цукрових обприскували послідовно мікронормами гербіцидів:

- а) Бетанал Експерт + Пілот + Аджю (0,25+0,25+0,2 л/га);
- б) Бетанал Експерт + Пілот + Аджю (0,25+0,25+0,2 л/га);
- в) Бетанал Експерт + Пілот + Аджю (0,25+0,25+0,2 л/га);
- г) Бетанал Експерт + Пілот + Аджю (0,25+0,25+0,2 л/га);
- д) Бетанал Експерт + Пілот + Аджю (0,25+0,25+0,2 л/га);
- е) Бетанал Експерт + Пілот + Аджю (0,25+0,25+0,2 л/га).

Кожне наступне обприскування посівів проведене на 4-й день після попереднього.

5. Посіви вегетували без негативного впливу бур'янів (проведення 4-х послідовних ручних прополювань).

Дослідження з мікроелементами:

- А) Обприскування посівів мікродобривом Вуксал — 0,5 л/га у фазу змикання листків буряків цукрових у рядках;
- Б) Обприскування посівів мікродобривом Вуксал — 0,5 л/га у фазу змикання листків буряків цукрових у міжряддях;
- В) Обприскування посівів мікродобривом Вуксал — 0,5 л/га у першу декаду серпня;
- Г) Обприскування посівів мікродобривом Вуксал — 0,5 л/га у першу декаду серпня.

Внесення гербіцидів та мікродобрив Вуксал здійснювали спеціальним газовим колісним обприскувачем з штангою і постійним тиском робочої рідини 2,1 атм. Норма витрати робочої рідини — 220 л/га.

Обліки і спостереження у дослідах виконані згідно з вимогами методики і застосування пестицидів [10].

Результати досліджень. Погодні умови в роки проведення досліджень були з певними відхиленнями від середніх багаторічних показників, проте цілком прийнятними для вирощування буряків цукрових й інших сільськогосподарських культур

Забур'яненість посівів на час першого обприскування гербіцидами мала змішаний характер і була представлена однорічними видами бур'янів. Найбільш масовими видами були: півняче просо — *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., мишій сизий — *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., щириця звичайна (загнута) — *Amaranthus retroflexus* L., незбутниця дрібноквіткова — *Galinsoga parviflora* Cav., лобода біла — *Chenopodium album* L., гірчак березкоподібний — *Polygonum convolvulus* L., гірчиза польова — *Sinapis arvensis* L., та інші.

Ефективність захисної дії систем послідовних обприскувань гербіцидами наведено в таблиці 1.

Ефективність дії препаратів на сходи бур'янів у різних системах захисту відрізнялась між собою. Оцінку дії гербіцидів здійснювали після проведення останнього внесення гербіцидів, тому показники рівня дієвості є узагальнюючими. Візуальні спостереження за станом рослин культури після першого обприскування на посівах всіх варіантів дослі-

Ефективність дії систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів у 2010—2013 рр.

Види бур'янів	Варіанти досліду													
	1		2			3			4					
	До внесення, шт./м ²	Після внесення, шт./м ²	До внесення, шт./м ²	Після внесення, шт./м ²	% зниження	До внесення, шт./м ²	Після внесення, шт./м ²	% зниження	До внесення, шт./м ²	Після внесення, шт./м ²	% зниження	До внесення, шт./м ²	Після внесення, шт./м ²	% зниження
Лобода біла	8,7	10,0	8,0	0,8	90,0	7,5	0,9	88,0	7,6	1,1	85,5	7,6	1,1	85,5
Щириця звичайна	10,6	11,9	10,2	0,6	94,1	8,7	0,6	93,1	8,0	0,8	90,0	8,0	0,8	90,0
Паслін чорний	5,6	5,8	4,7	0,3	93,6	5,3	0,4	92,5	4,4	0,4	90,9	4,4	0,4	90,9
Гірчак розлогий	6,7	6,8	5,7	0,7	87,7	6,1	0,8	86,9	5,9	0,9	84,8	5,9	0,9	84,8
Гірчак беззкоподібний	7,8	8,2	6,7	0,8	88,1	6,0	0,9	85,0	6,4	1,0	84,4	6,4	1,0	84,4
Незбутниця дрібноквіткова	9,6	10,7	9,4	0,9	90,4	8,7	1,1	87,4	9,0	1,3	85,6	9,0	1,3	85,6
Гірчиця польова	7,6	7,8	6,3	0,4	93,7	6,4	0,4	93,8	6,4	0,7	89,1	6,4	0,7	89,1
Талабан польовий	5,2	5,3	5,2	0,3	94,2	2,9	0,3	89,6	4,6	0,5	89,1	4,6	0,5	89,1
Осот рожевий	0,5	0,6	0,1	0,1	0	0,1	0,2	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0
Мишій сизий	14,4	16,9	14,9	1,1	92,6	13,7	1,4	89,9	12,9	1,3	89,9	12,9	1,3	89,9
Півняче просо	22,6	30,0	22,5	1,3	94,2	19,6	1,5	92,4	20,8	1,4	93,3	20,8	1,4	93,3
Інші види	8,9	10,2	6,7	0,6	91,0	7,9	0,9	88,6	5,0	0,7	86,0	5,0	0,7	86,0
Бур'яни всього	108,2	118,2	100,4	7,9	92,1	92,9	9,4	89,8	91,1	10,2	88,8	91,1	10,2	88,8

дів показали певні відмінності в їх фізіологічному стані. На ділянках варіанту 2 рослини буряків цукрових візуальних змін не проявляли.

У варіанті 3 було помітно пригнічення рослин буряків цукрових та індукування хімічного стресу. Сім'ядолі набули стисненої форми, перші листові пластинки деформувались на верхівках, рослини знизили інтенсивність зеленого забарвлення і зупинились у своєму рості та розвитку. Такі морфологічні зміни були доповнені дезорганізацією процесів фотосинтезу. Було помітно, що застосовувані норми витрати гербіцидів перевищували оптимальні. Рослини поступово долали індуковані хімічні стреси і вже через 5—7 днів відновлювали активні асиміляційні процеси. Сходи рослин бур'янів в результаті дії гербіцидів швидко деградували.

На ділянках варіанту 4 з використанням мікронорм внесення гербіцидів рослини буряків цукрових за ростом та розвитком практично не відрізнялись від рослин на ділянках варіанту контролю. Загибель рослин бур'янів після першого обприскування була незначною. Проте, вже після 2-го та 3-го послідовних обприскувань мікронормами гербіцидів, загибель сходів бур'янів істотно підвищувалась. Тривала дезорганізація процесів фотосинтезу у чутливих до дії препаратів сходів бур'янів призводила до енергетичного дефіциту і поступового їх відмирання.

Умови вегетації рослин буряків цукрових позначались на їх здатності формувати і накопичувати масу коренеплодів. Вплив систем застосування гербіцидів проявився на показниках урожайності посівів (табл. 2).

Наявність бур'янів у посівах справляла свій негативний вплив на рослини культури у першу чергу величиною накопиченої маси. Дія гербіцидів обмежувала можливості рослин бур'янів, що вижили, формувати свою масу і відповідно впливати на урожайність. Різниця у показниках рівня урожайності посівів з різними системами застосування гербіцидів доводить, що високі разові норми внесення (варіант 3) реально впливають на біологічну продуктивність молодих рослин культури (пригнічення і хімічний стрес) і призводять до недобору урожаю коренеплодів.

На посівах буряків цукрових з використанням інтенсивної технології вирощування (захист від бур'янів здійснювали за схемою варіанту 3) проведено дослідження впливу мікродобрив. Обприскували посіви буряків цукрових мікродобривом Вуксал у визначені згідно зі схемою досліджень строки. Результати дії мікроелементів на рослини культури проявлялись на рівні урожайності посівів і на показниках вмісту у коренеплодах цукру. Одержані показники наведено в таблиці 3.

Позитивна тенденція впливу мікроелементів на рослини культури проявлялась за всіх систем захисту. Приріст урожаю становив 0,7—

2. Накопичення маси бур'янів (г/м²) і урожайність посівів буряків цукрових у 2010–2013 рр.

Варіанти досліду	Маса бур'янів, г/м ²		Густина стояння, тис. шт./га	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Кондуктометричний попіл, %	Збір цукру, т/га
	всього	дводольні злаки					
1	3312	2212	99,9	13,7	14,1	1,05	1,93
2	333	247	99,8	60,6	16,9	0,94	10,2
3	368	278	99,3	57,1	16,6	0,96	9,56
4	405	320	100,7	59,2	16,88	0,93	9,93
5	—	—	99,3	62,8	16,92	0,94	10,61
Нір ⁰⁵	—	—	—	2,33	0,19	0,08	—

3. Вплив системи позакореневого підживлення мікроелементами на урожайність (т/га) коренеплодів буряків цукрових у 2010–2013 рр.

Варіанти досліду	Норми внесення і час застосування мікроелементів	Густина стояння, тис.шт/га	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Вміст кондуктометричного попелу, %	Збір цукру, т/га
1	Обприскування водою у ф. зм. ряд.	98,8	56,2	16,60	0,96	9,3
2	Вуксал, 2,0 л/га у ф. зм. ряд.	98,3	56,9	16,67	0,95	9,5
3	Вуксал, 2,0 л/га у 1 дек. серпня	98,9	56,7	16,70	0,95	9,5
4	Вуксал, 1,0 л/га у ф. зм. ряд. + 1,0 л/га у 1 дек. серпня	98,8	58,3	16,79	0,93	9,8
5	Вуксал, 0,5 л/га у ф. зм. ряд. + 0,5 л/га через 10 днів + 0,5 л/га 1 дек. серпня + 0,5 л/га через 10 днів	98,5	59,3	16,88	0,92	10,0
Нір ⁰⁵	—	—	2,06	0,19	0,08	—

3,1 т/га коренеплодів. За рівнем цукристості коренеплодів тенденція змін теж була позитивною. Підвищення рівня цукристості за роки проведення досліджень було від 16,6% (на контролі) до 16,88%, (на посівах варіанту 5). Зміни були в межах 0,28%.

ВИСНОВКИ

1. В системі захисту посівів буряків цукрових від бур'янів бажано дотримуватись низьких разових норм витрати гербіцидів. Підвищення кількості послідовних обприскувань дає можливість реально зменшити сумарні норми витрати гербіцидів практично без зниження рівня їх біологічної ефективності. Збільшення обсягу необхідних обприскувань повністю компенсує вартість збережених препаратів.
2. Використання мікроелементів позитивно впливає на рослини культури. Найбільший позитивний ефект отримано за використання системи послідовних обприскувань (варіант 5). Приріст урожаю і підвищення рівня цукристості коренеплодів були достовірними.
3. Інтенсивна технологія вирощування буряків цукрових здатна забезпечувати одержання високих урожаїв коренеплодів. Водночас адаптація окремих елементів технології вирощування до конкретних умов вирощування дає змогу істотно підвищити її ефективність.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Басманов А.Е.* Экологическое нормирование применения минеральных удобрений в современной земледелии / А.Е. Басманов, А.В. Кузнецова // Вестник с.-х. науки. — №8. — 1990. — С. 88—92.
2. *Буряківництво*, проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження / За ред. В.Ф. Зубенка — К: Альфа-стевія ЛТД, 2007. — 486 с.
3. *Іващенко О.О.* Бур'яни на посівах — проблема масштабна / О.О. Іващенко // Карантин та захист рослин — № 9. — 2009. — С. 2—4.
4. *Сахарная свекла* / Под ред. В.Ф. Зубенка. — К.: Урожай, 1972. — 506 с.
5. *Методика* випробування і застосування пестицидів / За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 447 с.
6. *Beckie HJ & Reboud X* (2009) Selecting for weed resistance: herbicide rotation and mixture. *Weed Technology* 23, 363—370.
7. *Prasad M.N.V., Rengel Z.* Plant acclimation and adaptation to natural and anthropogenic stress. In: *Stress of Life* (ed. P. Csermely), *Annals New York Acad. Sci.*, Vol. 851. New York, 1998. P. 216—223.
8. *Spielhaus G.* Stabilisierter Strickstoff steigert Ertrag // *Landw. Wochenblatt Westfalen* — Iirre — 1989, Bd. 146, №9, s.42.

9. Turner F. Amino nitrogen story update // Brit. Sugar Beet Review — 1989, vol. 57, №3, p. 31.

10. Winner C. Zuckerrübenbau — DLG — Verlag, München, 1981. — 308 s.

Широкоступ О.В. Интенсивная технология требует адаптации

Исследованиями установлено, что высокие разовые нормы расхода гербицидов способны угнетать всходы сахарной свеклы и снижать их продуктивность. Оптимальными есть минимальные нормы расхода гербицидов и увеличение количества последовательных опрыскиваний гербицидами. Полученные приросты урожая корнеплодов и повышения уровня их сахаристости были достоверными.

Из результатов исследований правомерно сделать выводы, что интенсивная технология выращивания сахарной свеклы требует уточнения соответственно к конкретным условиям вегетации. Такая адаптация позволяет повышать урожайность сахарной свеклы.

Shirokostup O. V. The intensive technology demands adaptation

As a result of the spent researches it is established that high single norms of the expense of herbicides are capable to oppress shoots of a sugar beet about authentic to reduce their efficiency. Optimum there are minimum norms of the expense of herbicides and increase in quantity of consecutive sprayings by herbicides. The received increases of a crop of root crops and increase of level of their sugar content were authentic.

From the received results of researches it is lawful to draw conclusions that the intensive technology of cultivation of a sugar beet demands creative specification in conformity to concrete a vegetation condition. Such adaptation allows to raise productivity of a sugar beet authentically.