

СИСТЕМИ ОБПРИСКУВАННЯ, ЩО Є ОПТИМАЛЬНИМИ

Посіви буряків цукрових вимагають надійного захисту від бур'янів, тому виробничники постійно мають вирішувати: яка кількість послідовних обприскувань гербіцидами буде найбільш раціональною? Зменшення кількості обприскувань знижує обсяги робіт і водночас підвищує небезпеку індукування хімічних стресів у сходів рослин культури. Дослідження доводять, що збільшення кількості послідовних обприскувань до 6-ти, з одночасним зменшенням норм витрати разового внесення препаратів, дає змогу не лише уникнути небезпеки зниження урожайності, а й за рахунок економії гербіцидів повністю компенсує додаткові витрати на збільшений обсяг хімічних робіт.

бур'яни, буряки цукрові, гербіциди, стрес, ефективність дії, урожайність

Посіви буряків цукрових під час їх вегетації вимагають постійної професійної уваги агронома-технолога. Така увага буде щедро нагороджена восени вагомим урожаєм солодких коренеплодів і відповідним прибутком. У сучасній технології вирощування посівів буряків цукрових нема надуманих і непотрібних елементів. Кожен з них є логічним доповненням, яке забезпечує максимально можливу за конкретних умов погоди оптимізацію умов росту та розвитку для рослин культури на всіх етапах органогенезу. Технологія вирощування не є догмою і вимагає від агронома у першу чергу комплексного розуміння ситуації на полі, гнучких і правильних технологічних рішень, що за конкретних умов погоди є найбільш оптимальними. У технології вирощування буряків цукрових одним з ключових елементів є надійний захист посівів від бур'янів [1]. З точки зору економістів і менеджерів кожний прохід агрегатів по полю є небажаним і у своїх розрахунках вони бажають їх кількість звести до мінімуму. За низької технічної оснащеності господарств подібне прагнення проявляють і агрономи. Для того щоб розібратись у таких пи-

О.О. ІВАЩЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук

О.В. ШИРОКОСТУП,
аспірант
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН

таннях доцільно розглянути проблему з позицій головного об'єкта на полі — рослин культури — і оцінити правильність технології з біологічної оптимальності.

У виробничій практиці для забезпечення захисту посівів буряків цукрових від бур'янів агрономи практикують від 2-х до 6-ти послідовних обприскувань гербіцидами [2]. Відповідно обсяги роботи обприскувачів на тих самих полях будуть відрізнятись як мінімум у 3 рази. Різними будуть і необхідні об'єми води, витрата палива та заробітної плати. З точки зору економістів доцільно посіви обприскувати не більше 2-х разів. Біологічна точка зору може відрізнятись від попередньої. Зменшення кількості обприскувань призводить до необхідності підвищення разових норм внесення препаратів і підвищення ризиків пригнічення ніжних сходів буряків цукрових [3, 4]. Великі проміжки часу між обприскуваннями призводять до проявів ефекту фазової резистентності сходів бур'янів, особливо проблемних видів: гірчака шорсткого, лободи білої, видів щириць та інших [5, 6].

З метою оцінки різних технологічних підходів до систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів у 2010—2013 рр. були проведені польові дослідження.

Методика і умови досліджень. Досліди були польовими дрібно ділянковими. Площа посівної ділянки — 36 м², облікової — 25 м², повторність досліджень 4-разова. Ґрунт — чорнозем опідзолений, середньосуглинистий. 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 Анічка. Масові сходи рослин культури в роки досліджень були отримані: у 2010 р. — 28.04; 2011 р. — 2.05; 2012 р. — 27.04; у 2013 р. — 30.04.

Схема застосування гербіцидів передбачала такі системи послідовних обприскувань посівів:

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.
 - б) 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 (ви-

конано чотири послідовних ручних прополвань).

Внесення гербіцидів 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 [7].

Хід і результати досліджень.

Наростання температури навесні сприяло проростанню насіння рослин буряків цукрових і більшості видів бур'янів. Водночас з рослинами культури на поверхню ґрунту виходили сходи лободи білої, гірчака розлогого, гірчака березкоподібного. Сходи гірчиці польової і талабану польового появилися на 3—5 днів раніше буряків цукрових. Забур'яненість посівів буряків цукрових мала змішаний характер. Структура забур'яненості варіювала за роками, проте в основному була представлена типовими і масовими для зони Лісостепу видами бур'янів [8, 9, 10].

В середньому за роки досліджень перед проведенням обприскувань чисельність сходів лободи білої становила 8,7 шт./м², ширици звичайної — 10,6, гірчиці польової — 7,6, проса півнячого — 22,6 шт./м². Загальна кількість сходів бур'янів у посівах буряків цукрових становила 108,2 шт./м² (табл. 1).

Обприскування посівів гербіцидами у роки проведення досліджень розпочинали в період формування рослинами буряків цукрових розвинених сім'ядоль (довжина сім'ядолі понад 2 см). Більшість сходів рослин бур'янів також перебували у фазах сім'ядоль — 2 листки.

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

вались 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 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.

Обліки ефективності дії препаратів після закінчення систем обприскувань посівів у роки досліджень виявили такі узагальнені результати.

Відмирання сходів бур'янів (порівняно з попередніми обліками у

кожному варіанті) на ділянках варіанту 2 становило 92,1%, варіанту 3 — 89,8%, на ділянках варіанту 4 відповідно 88,8% (табл. 1).

Оцінюючи біологічну ефективність захисної дії систем захисту від бур'янів можна стверджувати що всі вони були достатньо близькими. Проте це лише частина оцінки. Якщо сумарні норми витрати гербіцидів у варіантах 2 і 3 були однаковими, а разові норми витрати різними, то їх вплив на рослини культури відрізнявся. У варіанті 3 було зафіксовано ознаки пригнічення культури після кожного з обприскувань (2 внесення). Кожного разу вони тривали по 5—7 днів.

На ділянках варіанту 4 сумарна витрата гербіцидів була у два рази меншою, порівняно з іншими варіантами дослідів, проте обприскувань було 6 замість 3 або 2.

Накопичення маси бур'янів до закінчення другої декади липня на ділянках варіанту 1 в середньому становило 3312 г/м². Застосування систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів знижувало рівень накопичення їх маси досить істотно. Маса бур'янів сягала від 333 г/м² (варіант 2) до 405 г/м² (варіант 4), що становило 10,1—12,2% від величини на ділянках забур'яненого контролю (табл. 2).

Урожайність коренеплодів на

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

Види бур'янів	Варіанти дослідів											
	1			2			3			4		
	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	
Шириця звичайна	10,6	11,9	10,2	0,6	94,1	8,7	0,6	93,1	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	
Гірчак розлогий	6,7	6,8	5,7	0,7	87,7	6,1	0,8	86,9	5,9	0,9	84,8	
Гірчак березкоподібний	7,8	8,2	6,7	0,8	88,1	6,0	0,9	85,0	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	
Гірчиця польова	7,6	7,8	6,3	0,4	93,7	6,4	0,4	93,8	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	
Осот рожевий	0,5	0,6	0,1	0,1	0	0,1	0,2	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	
Півняче просо	22,6	30,0	22,5	1,3	94,2	19,6	1,5	92,4	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	
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	

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

Варіанти Дослід	Маса бур'янів, г/м ²			Густота стояння, тис. шт./га	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Кондуктометричний попіл, %	Збір цукру, т/га
	всього	дво-дольні	злаки					
1	3312	2212	1100	99,9	13,7	14,1	1,05	1,93
2	333	247	86	99,8	60,6	16,9	0,94	10,2
3	368	278	90	99,3	57,1	16,6	0,96	9,56
4	405	320	85	100,7	59,2	16,88	0,93	9,93
5	—	—	—	99,3	62,8	16,92	0,94	10,61
Hip ₀₅					2,33	0,19	0,08	

ділянках забур'яненого контролю через гостру конкуренцію бур'янів була низькою — 13,7 т/га. Рівень цукристісті — 14,1%. Здійснення трьох послідовних обприскувань гербіцидами (варіант 2) забезпечувало одержання 60,6 т/га коренеплодів з рівнем цукристісті 16,9% і збором цукру 10,2 т/га.

Зменшення кількості послідовних обприскувань посівів до двох забезпечувало близькі показники ефективності захисної дії від бур'янів, проте урожайність посівів достовірно була нижча і становила 57,1 т/га. Недобір 3,5 т/га коренеплодів є наслідком хімічних стресів рослин культури, що були індуковані високими разовими нормами внесення гербіцидів.

Здійснення захисту за схемою варіанту 4 (шість послідовних обприскувань мікронормами гербіцидів) забезпечувало близькі показники біологічної ефективності контролювання бур'янів. Водночас така система виключала небезпеку пригнічення молодих рослин буряків цукрових гербіцидами. Урожайність посівів становила 59,2 т/га з рівнем

цукристісті коренеплодів 16,88% і збором цукру 10,61 т/га.

Одержана урожайність практично близька до рівня урожайності посівів буряків цукрових у варіанті 2 (в межах Hip₀₅ дослід), проте є одна істотна різниця — результати були досягнуті за використання у 2 рази менших норм гербіцидів. Додаткові матеріальні витрати на виконання 6-ти послідовних обприскувань були із запасом компенсовані вартістю зекономлених гербіцидів.

З одержаних результатів досліджень можна зробити висновки:

1. Використані у досліді системи захисту посівів буряків цукрових були достатньо ефективними і забезпечували необхідний рівень контролювання бур'янів.
2. Системи захисту посівів від бур'янів проявляли різний вплив на сходи буряків цукрових. Високі норми внесення гербіцидів за одне обприскування проявляють загрозу індукування хімічних стресів для рослин культури і зниження їх продуктивності.
3. Застосування мікронорм витрати гербіцидів знімає небезпеку хімічних стресів у рослин буряків цукрових і забезпечує високу ефективність захисної дії, проте вимагає високої виробничої дисципліни і технічної оснащеності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Груздев Г.С. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями / Г.С. Груздев. — М.: Наука, 1997. — 268 с.
 2. Іващенко О.О. Наукове обґрунтування контролювання фітоценозу бурякового поля / О.О. Іващенко. — К.: Деп. ДНТБ України № 2463. — Ук., 1994. — 442 с.
 3. Іващенко О.О. Бур'яни на посівах — проблема масштабна / О.О. Іващенко // Карантин і захист рослин — К. — № 9. — 2009. — С.2—4.
 4. 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.

5. Ascard J. Dose response models for flame weeding in relation to plant size and density. Weed Research 1994. — 34, p. 377—385.

6. Beckie HJ & Reboud X (2009) Selecting for weed resistance: herbicide rotation and mixture. Weed Technology 23, 363—370.

7. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 447 с.

8. Іващенко О.О. Зелені сусіди / О.О. Іващенко. — К.: Фенікс, 2013. — 479 с.

9. Атлас-визначник бур'янів / І.В. Веселовський, А.К. Лисенко, Ю.П. Манько. — К.: Урожай, 1988. — 69 с.

10. Бур'яни України / А.І. Барбарич, О.Д. Віслюкіна, М.Є. Воробій та ін. — К.: Наукова думка, 1970. — 506 с.

Іващенко А.А., Широкоступ О.В.

Системы обприскування, что есть оптимальными

Посевы сахарной свеклы требуют надежной защиты от сорняков при помощи гербицидов. Для производителей всегда есть проблема: сколько последовательных опрыскиваний проводить наиболее рационально. Уменьшение количества опрыскиваний снижает объемы химических работ и одновременно повышает опасность появления химических стрессов у всходов растений культуры. Исследования доказывают, что увеличение количества последовательных опрыскиваний до шести, с одновременным снижением норм расхода разового внесения препаратов, позволяет не только избежать опасности снижения урожайности, а позволяет за счет экономии гербицидов полностью компенсировать дополнительные расходы на увеличенный объем химических работ.

сорняки, свекла сахарная, гербициды, стресс, эффективность действия, урожайность

Ivashchenko A.A., Shyrokostup O.V.

Systems of crops spraying that are the optimum

Crops of a sugar beet demand reliable protection against weeds by means of herbicides. For production workers always there is a problem: how many consecutive sprayings to spend most rationally. Reduction of quantity of sprayings reduces volumes of chemical works and simultaneously raises danger of occurrence of chemical stresses at shoots of plants of culture. Researches prove that the increase in quantity of consecutive sprayings to 6 with simultaneous decrease in norms of the expense of single entering of preparations, allows not only to avoid danger of decrease in productivity, and allows to compensate completely at the expense of economy of herbicides additional expenses on the increased volume of chemical works.

weeds, a sugar beet, herbicides, stress, efficiency of action, productivity

Рецензент:

Танчик С.П., доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН Національний університет біоресурсів і природокористування України

