

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ

міскантусу гігантського *Miscanthus giganteus*

Мета. Визначити видовий склад бур'янів у посадках міскантусу гігантського, їх вплив на продуктивність біомаси та розробити ефективну систему захисту. **Методи.** Дослідження польові, лабораторні агрохімічні, математично-статистичний для оцінки достовірності одержаних даних. **Результати.** На початку вегетації першого року у посівах міскантусу був змішаний тип забур'яненості з великою перевагою однорічних однодольних видів 91,1—93,6%. На другий (70,1—85,3 %) та третій (51,1—79,8 %) роки вегетації переважали дводольні види, на четвертий незначна перевага була однодольних видів (55,6—64,8%). На забур'яненому контролі першого року вегетації забур'яненість була досить високою і становила 1156 шт./м², другого — 873 шт./м², третього та четвертого років вона зменшилась до 380—386 шт./м². У варіантах застосування гербіцидів на другий та наступні роки спостерігали зниження кількості рослин бур'янів на 41,3—64,5% порівняно із забур'яненням контролем та залежно від року вегетації. За умови спільної вегетації рослин культури з бур'янами найбільшу масу формували лобода біла *Chenopodium album* L. (930 г/м² перший рік і 93 г/м² четвертий рік), щириця звичайна *Amaranthus retroflexus* L. (відповідно 455 г/м² і 60,6 г/м²), полин однорічний *Artemisia annua* L. (280 г/м² і 29,1 г/м²), однорічні однодольні — просо куряче *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. (225 г/м² і 17 г/м²) та мишій сизий *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. (360 г/м² і 15,4 г/м²). Контролювання забур'яненості на посівах міскантусу сприяло збільшенню врожайності біомаси в перший рік вегетації до 2,6—2,7 т/га сирової маси, на четвертий — до 36,3—37,4 т/га. На забур'яненому контролі першого року вегетації отримали лише 0,5 т/га, а на четвертий — 22,1 т/га. **Висновки.** На посадках міскантусу гігантського виявлено змішаний тип забур'яненості, що налічував 19 видів

О.О. ЧЕРНЕЛІВСЬКА,
кандидат сільськогосподарських наук,
І.М. ДЗЮБЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут кормів та сільського
господарства Поділля НААН,
пр. Юності 16, м. Вінниця,
21100, Україна
e-mail: labtehvtzk@ukr.net

з 12-ти родин. Застосування гербіцидів Таск екстра, в.г. та МайсТер Пауер OD, о.д. забезпечили зниження забур'яненості на 83,3—99,2%, що дало можливість покращити умови росту та розвитку рослин міскантусу гігантського і отримати на четвертий рік вегетації урожайність сухої біомаси 20,0 т/га.

види бур'янів, міскантус гігантський, гербіциди, ефективність

Для України проблема пошуку і використання відновлюваних джерел енергії є дуже важливою з огляду на залежність вітчизняної економіки від імпортованих енергоносіїв. Тому актуальним є вирощування деревних та трав'янистих швидкозростаючих біоенергетичних культур для виробництва біопалива. Із широкого спектра злакових культур перспективною є міскантус гігантський із високим вмістом целюлози, що є цінною сировиною для виробництва біопалива. Одна тонна сухої маси міскантусу еквівалентна 400 кг сирової нафти, 1,7 т деревини, 515 м³ природного газу або 620 кг кам'яного вугілля.

Міскантус гігантський *Miscanthus giganteus* — це багаторічна рослина з родини злакових, С4 типу фотосинтезу, високоефективна екологічно чиста, трав'яниста культура з добре розвиненою кореневою системою, що досягає 2,5 м глибини і більше. Така коренева система сприяє дуже доброму використанню елементів

живлення і води з ґрунту. Стебло дуже міцне і відзначається великою витривалістю до механічних ушкоджень, до 2 м заввишки і більше [1].

Незважаючи на високу адаптованість до умов навколишнього середовища, рослини міскантусу мають біологічну особливість: тривалий період до появи сходів (20—35 діб), повільний ріст і розвиток у першій половині вегетаційного періоду, а тому потребують інтенсивного захисту від бур'янів. Рекомендується ризомі міскантусу висаджувати на глибину 6—10 см наприкінці квітня — на початку травня з міжряддям 50 см, відстань між рослинами — 90—100 см, що додатково створює хороші умови для росту й розвитку бур'янів [2, 3].

Сучасна технологія вирощування міскантусу гігантського вимагає ефективного контролю бур'янів за використання раціональної системи захисту на посадках, особливо у перший рік вегетації. Найефективнішим заходом є міжрядний обробіток ґрунту в фазі кушіння рослин, який дає змогу контролювати чисельність бур'янів у міжрядді. Хімічний обробіток для знищення бур'янів краще проводити у зоні рядків міскантусу гігантського із застосуванням рядкового (смугового) внесення гербіцидів [4, 5].

Протягом перших двох, інколи трьох років вегетації, догляд за плантаціями міскантусу гігантського слід проводити в режимі просапної культури. Зазвичай, у перші роки рослина формує потужну кореневу систему і не відбувається змикання рядків. З часом, завдяки значному збільшенню кореневища та кількості надземних пагонів, утворюється суцільний травостій і у цей період міскантус гігантський стає конкурентним до бур'янів та не потребує їхнього контролювання ні агротехнічними, ні хімічними способами. Тому

розробка ефективної системи захисту посадок міскантусу гігантського у перші два роки вегетації є актуальною.

Метою досліджень було визначення видового складу бур'янів у посадках міскантусу гігантського, їх впливу на продуктивність біомаси та розробка ефективної системи захисту.

Матеріали і методика проведення досліджень. Дослідження проводили впродовж 2016—2019 рр. на дослідному полі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Ґрунти дослідної ділянки сірі лісові опідзолені, схильні до заплывання і утворення кірки. Вміст гумусу в 0—30 см шарі ґрунту становить 2,21%, легкогідролізованого азоту — 9,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору — 18,4, обмінного калію — 12,1 мг/100 г ґрунту, рН сол. — 5,5.

Висаджували ризомі міскантусу гігантського 14 квітня 2016 р. в триразовій повторності з площею облікової ділянки 25 м². У весняно-літній період застосовували систему захисту від бур'янів. Гербіциди вносили ранцевим обприскувачем, норма витрати робочої рідини — 200—250 л/га, згідно зі схемою дослідів.

Дослідження здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик [6, 7].

Результати досліджень. Однією з умов одержання високої врожайності міскантусу гігантського є правильний і своєчасний догляд за посівами, особливо в перший та другий роки вегетації.

Проведені обліки перед внесенням гербіцидів на посадках міскантусу гігантського впродовж усіх років досліджень дали змогу виявити змішаний тип забур'яненості, який налічував 19 видів з 12-ти родин. Найпоширенішими були види бур'янів: лобода біла *Chenopodium album* L., щириця звичайна *Amaranthus retroflexus* L., полин однорічний *Artemisia annua* L., талабан польовий *Thlaspi arvense* L., фіалка триколірна *Viola tricolor* L., березка польова *Convolvulus arvensis* L., мишій сизий *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., просо куряче *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. та види осотів.

На другий, третій та четвертий роки вегетації у посівах міскантусу з'явилися нові види бур'янів:

злінка канадська *Erigeron canadensis*, ромашка непахуча *Matrikaria perforate* Merat, грицики звичайні *Capsella bursa-pastoris* L., грабельки звичайні *Erodium cicutarium* L., подорожник великий *Plantago major* L. та інші. А зірочник середній *Stelaria media* (L.) Vill, підмаренник чіпкий *Galium aparine* L., галінсога дрібноквіткова *Galinsoga parviflora* Cav., паслін чорний *Solanum nigrum* L. були присутні на посівах лише в перший рік вегетації, надалі зазначені види були відсутні.

На початку вегетації першого року у посівах міскантусу був змішаний тип забур'яненості з великою перевагою однорічних однодольних видів 91,1—93,6%. На другий (70,1—85,3 %) та третій (51,1—79,8 %) роки вегетації переважали дводольні види, а на четвертий незначна перевага була однодольних видів (55,6—64,8%) (табл. 1). Дослідження забур'яненості посівів міскантусу на четвертий рік вегетації показали перевагу однорічних однодольних видів. Перевагу однодольних чи дводольних видів можна пояснити погодними умовами весняного періоду, у більш вологі роки (перший і четвертий) переважали однодольні, збільшення появи дводольних видів фіксували за умови недостатньої кількості опадів (другий та третій роки вегетації).

Аналізуючи кількісний склад бур'янів на забур'яненому контролі виявили, що першого року вегетації забур'яненість була досить високою і становила 1156 шт./м², другого року — 873 шт./м², у тре-

тій та четвертий роки вона зменшилась до 380—386 шт./м². На варіантах застосування гербіцидів у другий та наступні роки кількість рослин бур'янів зменшилась на 41,3—64,5% порівняно із забур'яненістю контролем та залежно від року вегетації. Після внесення гербіциду Таск екстра, в.г. (римсульфурон 23 г/кг, дикамба 550 г/кг) відбулося зменшення кількості бур'янів до початкової на 83,3—99,2%. За умови використання гербіциду МайсТер Пауер ОД, о.д. (форамсульфурон 31,5 г/л, йодоссульфурон 1,0 г/л, тіенкарбазон-метил 10 г/л, ципросульфамід (антидот) 15 г/л) ефективність дії на однодольні види бур'янів становила 87,9—98,5%, на дводольні — 91,6—96,3%, залежно від року вегетації культури (табл. 1).

Результати обліку забур'яненості посівів міскантусу на період збирання культури (кінець вересня), показали вплив застосування гербіцидів і року проведення досліджень на кількість та масу рослин бур'янів. На контрольному варіанті, без застосування гербіцидів, на період збирання в перший рік вегетації кількість бур'янів становила 76,0 шт./м², їх маса — 2265 г/м². Подальша вегетація не мала великого впливу на кількість бур'янів (42,0—79,3 шт./м²), але їхня маса з кожним наступним роком зменшувалася і на четвертий рік вегетації становила 343 г/м².

На варіантах без захисту посівів відбувалося зменшення кількості бур'янів до початкового показника. У перший рік вегета-

1. Забур'яненість посадок міскантусу залежно від системи захисту від бур'янів

Варіанти	Види бур'янів	Перед внесенням гербіцидів по сходах, шт./м ²				Зниження кількості бур'янів до початкової, %			
		Роки проведення обліків							
		2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Контроль	Однодольні	1080	128	78	240	10,9	51,4	57,8	66,7
	Дводольні	76	745	308	140	49,8	55,9	53,1	64,7
	Всього	1156	873	386	380	38,3	55,5	56,1	66,5
МайсТер Пауер	Однодольні	814	120	36	124	87,9	99,5	97,8	98,1
	Дводольні	80	282	135	99	92,1	96,3	96,1	91,6
	Всього	894	402	171	223	90,7	98,5	96,5	96,7
Таск екстра	Однодольні	850	60	67	127	87,5	99,6	98,4	97,4
	Дводольні	58	301	70	65	81,6	93,1	96,8	90,1
	Всього	908	361	137	192	83,3	99,2	97,3	94,9

ції кількість однодольних видів зменшилася на 10,9%, а четвертого року — на 66,7%. Кількість дводольних видів також зменшилася з 49,8% до 64,7%. Загальне зниження забур'яненості посівів відбувалося в перший рік на 38,3%, а на четвертий рік вегетації — до 66,5%, завдяки значному збільшенню кореневища та кількості надземних пагонів, утворенню суцільного травостою, коли рослини міскантусу стають конкурентним щодо бур'янів.

Застосування гербіцидів на посівах сприяло зменшенню кількості бур'янів до 15,3—24,4 шт./м², залежно від виду гербіциду та року використання культури. Але слід зазначити, що маса бур'янів за подальшої вегетації також зменшувалася з 785—821 г/м² у перший рік вегетації до 33—35 г/м² на четвертий рік вегетації (табл. 2).

За умови спільної вегетації рослин культури з бур'янами найбільшу масу формували лобода біла *Chenopodium album* L. (930 г/м² першого року і 93 г/м² четвертого року), щириця звичайна *Amaranthus retroflexus* L. (відповідно 455 г/м² і 60,6 г/м²), полин однорічний *Artemisia annua* L. (280 г/м² і 29,1 г/м²), однорічні однодольні — просо куряче *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. (225 г/м² і 17 г/м²) та мишій сизий *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. (360 г/м² і 15,4 г/м²) (табл. 3).

Контролювання забур'яненості на посівах міскантусу сприяло збільшенню врожайності сирової біомаси в перший рік вегетації до 2,6—2,7 т/га, на четвертий — до 36,3—37,4 т/га. На забур'яненому контролі в перший рік вегетації отримали лише 0,5 т/га, тоді як — на четвертий 22,1 т/га (рис.).

Присутні рослини бур'янів на забур'яненому контролі призводили до зниження урожайності біомаси міскантусу гігантського в перший рік на 80,8—81,5%, в четвертий — на 39,1—40,9% порівняно з варіантами застосування гербіцидів.

ВИСНОВКИ

На посадках міскантусу гігантського виявлено змішаний тип забур'яненості, що налічував 19 видів з 12-ти родин з великою перевагою у перший рік вегетації однорічних однодольних видів 91,1—93,6% та незначною на чет-

вертий — 55,6—64,8%, а на другий (70,1—85,3 %) та третій (51,1—79,8 %) роки переважали дводольні види. У перший рік вегетації кількість бур'янів на забур'яненому контролі на період збирання становила 76,0 шт./м², яка формувала 2265 г/м² сирової маси, але з кожним наступним роком відбувалося зменшення кількості бур'янів та їх-

ньої маси і на четвертий рік вегетації кількість становила 42,0 шт./м², маса — 343 г/м².

Застосування гербіцидів Таск екстра, в.г. та МайсТер Пауер OD, о.д. забезпечили зниження забур'яненості на 83,3—99,2%, що дало можливість покращити умови росту та розвитку рослин міскантусу гігантського і отрима-

2. Рясність та маса бур'янів в посадках міскантусу гігантського на період збирання (наприкінці вересня)

Варіанти	Рясність, шт./м²				Маса, г/м²			
	Роки проведення обліків							
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Контроль забур'янених	76,0	67,4	79,3	42,0	2265	1788	546	343
МайсТер Пауер	24,4	22,7	17,3	19,0	785	373	132	35
Таск екстра	20,1	15,3	18,7	20,0	821	467	119	33

3. Видовий і кількісний склад бур'янів на посадках міскантусу гігантського (за умови спільної вегетації) перед збиранням біомаси

Види бур'янів	Кількість бур'янів, шт./м²				Маса бур'янів, г/м²			
	Роки проведення обліків							
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Лобода біла	3,4	3,4	1,6	1,3	930	726	175	93
Щириця звичайна	2,2	2,0	1,8	1,6	455	275	79	60,6
Полин однорічний	1,7	2,5	3,5	2,5	280	115	38,6	29,4
Ромашка непахуча	—	—	2,6	2,2	—	—	29,5	27,5
Злинка канадська	—	—	3,7	3,3	—	—	13,4	11,8
Осот рожевий	0,5	0,6	0,4	0,3	80	40	20,6	17,4
Осот жовтий	0,3	0,3	0,2	0,2	40	25,6	16,3	10,2
Просо куряче	17,5	7,4	18,0	8,6	225	180	124	71,3
Мишій сизий	49	55,4	36,0	20,0	160	360	20,6	15,4
Інші	1,4	1,8	1,5	2,0	95	66,4	29,0	6,4
Всього	76	67,4	69,3	42,0	2265	1788	546	343

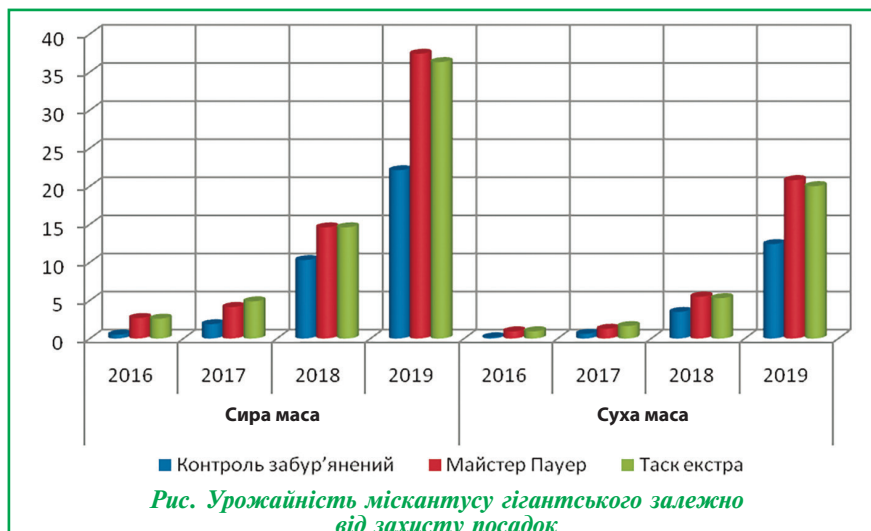


Рис. Урожайність міскантусу гігантського залежно від захисту посадок

ти на четвертий рік вегетації урожайність сухої біомаси на рівні 20,0 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналітичний звіт та рекомендації щодо вирощування енергетичних культур в Україні. Проект «Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій в муніципальному секторі в Україні». 2016. URL: http://bioenergy.in.ua/media/filer_public/58/b4/58b45b61-d09d-43bf-bcb7-47e0235d39e0/otchet_po_verbe.pdf.

2. Макух Я.П. Особливості формування врожайності мискантусу гігантського за спільної вегетації з бур'янами. Збірник Наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Київ, 2017. Вип. 25. С. 115—123.

3. Гуцина В.А., Борисова Е.Н., Люлина М.В. Отзывчивость мискантуса гігантського на средства защиты растений от сорняков. Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: материалы Международ. науч.-практ. конф. молодых ученых, Пенза, 22—23 октября 2015. Пенза, 2015. С. 30—32.

4. Гуменик М.Я., Хівріч О.Б., Квас В.М., Замойський О.І. Ефективність впливу способів захисту від бур'янів на ріст та розвиток рослин мискантусу в умовах Західного Лісостепу. Збірник Наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Київ, 2013. Вип. 19. С. 24—27.

5. Іващенко О.О., Макух Я.П. Захист посівів цукрових буряків від бур'янів. Збірник Наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Київ, 2005. Вип. 8. С. 443—457.

6. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів. Київ: Світ, 2001. С. 381—382.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Москва: Агропромиздат. 1985. 351 с.

Чернеливская Е.А., Дзюбенко И.Н. Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, пр. Юности 16, г. Винница, 21100, Украина, e-mail: labtehvtzk@ukr.net

Засоренность насаждений мискантуса гигантского *Miscanthus giganteus*

Цель. Определить видовой состав сорняков в посадках мискантуса гигантского, их влияние на продуктивность биомассы и разработать эффективную систему защиты. **Методы.** Полевые опыты, лабораторные агрохимические исследования, математически-статистический для оценки достоверности полученных данных. **Результаты.** В начале вегетации первого года в посевах мискантуса был смешанный тип засоренности с большим преимуществом однолетних однодольных видов 91,1—93,6%. На второй (70,1—85,3%) и третий (51,1—79,8%) годы вегетации преобладали злаковые виды, а на четвертый было незначительное преимущество однодольных видов (55,6—64,8%). В первый год вегетации засоренность была достаточно высокой и составляла 1156 шт./м², в второй год — 873 шт./м², в третий и четвертый годы она уменьшилась до 380—386 шт./м². Применение гербицидов на второй и последующие годы обеспечило снижение количества растений сорняков на 41,3—64,5%, по сравнению с засоренным контролем и в зависимости от года вегетации. При совместной вегетации растений культуры с сорняками наибольшую массу формировали марь белая *Chenopodium album* L. (930 г/м² первый год и 93 г/м² четвертый год), щирица обыкновенная *Amaranthus retroflexus* L. (соответственно 455 г/м² и 60,6 г/м²), полынь однолетняя *Artemisia annua* L. (280 г/м² и 29,1 г/м²), однолетние однодольные — просо куриное *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. (225 г/м² и 17 г/м²) и щетинник сизый *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. (360 г/м² и 15,4 г/м²). Контроль растений сорняков на посевах мискантуса способствовал увеличению урожайности биомассы в первый год вегетации до 2,6—2,7 т/га сырой массы, на четвертый — до 36,3—37,4 т/га. На контроле в первый год вегетации получили лишь 0,5 т/га, на четвертый — 22,1 т/га. **Выводы.** На посадках мискантуса гигантского был смешанный тип засоренности, насчитывавший 19 видов из 12-ти семейств.

Применение гербицидов Таск экстра, в.г. и МасТер Пауэр OD, о.д. обеспечило снижение засоренности на 83,3—99,2%, что позволило улучшить условия роста и развития растений мискантуса гигантского и получить на четвертый год вегетации урожайность сухой биомассы 20,0 т/га.

виды сорняков, мискантус гигантский, гербициды, эффективность

Chernelivska O., Dziubenko I.

Institute of feed research and Agriculture of Podillya NAAN, 21100, Vinnytsia Avenue of Youth 16, e-mail: labtehvtzk@ukr.net

The weed pollution in *Miscanthus giganteus*

Goal. Is to determine the species composition of weeds in *Miscanthus giganteus* plantings, their impact on biomass productivity and the development of an effective protection system. **Methods.** Field experiments, laboratory agrochemical studies, mathematical and statistical — to evaluate the reliability of the obtained data. **Results.** At the beginning of the first year of vegetation in the *miscanthus* crops, the type of weed was mixed, with a large predominance of annual monocotyledonous species 91.1—93.6%. But in the second (70.1—85.3%) and the third (51.1—79.8%) years of vegetation, dicotyledonous species prevailed, while in the fourth, the monocotyledonous species (55.6—64.8%) had a slight advantage. In the first year of vegetation the weed was quite high and amounted to 1156 p./m², in the second year — 873 p./m², it decreased to 380—386 p./m². On the variants of application of herbicides for the second and next years, a decrease in the number of weeds by 41.3—64.5% compared with the weed pollution control and depending on the year of vegetation was observed. In the conditions of co-vegetation of weed plants with the weeds, the largest mass was formed by the *Chenopodium album* L. (930 g/m² in the first year and 93 g/m² in the fourth year), *Amaranthus retroflexus* L. (455 g/m² and 60.6 g/m²), *Artemisia annua* L. (280 g/m² and 29.1 g/m²) and annual monocotyledonous *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. (225 g/m² and 17 g/m²) and *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. (360 g/m² and 15.4 g/m²). Weed pollution control on *miscanthus* crops helped to increase the biomass yield in the first year of vegetation to 2.6—2.7 t/ha of wet weight, to the fourth — up to 36.3—37.4 t/ha. In the Weed pollution control, only 0.5 t/ha were obtained in the first year of vegetation, while in the fourth year it was 22.1 t/ha. **Conclusions.** A mixed type of weed was found on the landing of *Miscanthus giganteus*, with 19 species from 12 families. Application of herbicides Task Extra and Master Power weed pollution reduction by 83.3—99.2%, which made it possible to improve the conditions of growing and development of *Miscanthus giganteus* plants and to obtain a dry biomass yield of 20.0 t/ha for the fourth year of vegetation.

type of weeds, *Miscanthus giganteus*, herbicides, efficiency

Рецензент:

Макух Я.П.,
доктор сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН
Надійшла 17.02.2020

