

*В.А. Загордонець, д.м.н., Ю.Г.Чайка, І.В.Лепьошкін, к.м.н.,
С.Г.Сергєєв, к.м.н., Л.В.Єрмолова, А.І.Юрченко*

РОЛЬ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СІЛЬГОСПКУЛЬТУР В ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІЙ ОЦІНЦІ ТА ЕКСПЕРТИЗІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ

Інститут екогігієни і токсикології ім. Л.І.Медведя, м. Київ

Еколого-гігієнічна експертиза та оцінка діючих на організм людини чисельних чинників зовнішнього середовища, як правило, вимагає врахування умов, в яких протікає дія того чи іншого чинника. Ігнорування цим правилом часто призводить до помилкових оцінок, а іноді повністю знецінює експертні висновки.

нології застосування хімікату. Крім того, біометричні показники дозволяють точніше передбачати рівні забруднення пестицидом окремих елементів польового ценозу та подальшу долю діючої речовини в процесі міграції, накопичення і деградації в агроценозі, що дає можливість більш аргументовано оцінити наявність і ступінь небезпечності впливу

рослин з абсолютно сухого або повітряно-сухого стану на стан сирієї маси бралось до уваги, що вміст вологи у вегетуючих рослин лежить, як правило, в межах 75%-85% і лише при дозріванні та засухах може зменшуватись до 70%-69% [1, 2]. У рослин в повітряно-сухому стані вміст вологи реєструється в межах 6- 8 % [3].

Статистична обробка даних проведена за програмою "Microsoft Office Excel, 2003". За допомогою цієї ж програми розв'язуються подані в тексті рівняння.

В роботі проведені біометричні показники для найбільш поширених за площами сільськогосподарських культур: зернових, цукрових буряків, картоплі.

Озимі пшениці

В структурі посівів зернових злаків озимі пшениці займають найбільшу частину площ. Вирощування проводиться у два етапи (табл. 1): осінній — посів і вегетація (кінець серпня — початок жовтня) та вегетація після зимового спокою (квітень — серпень).

Таблиця 1

Періоди росту і розвитку культури [4]

Фази розвитку	Сівба	Сходи	Кушіння	Вхід в зиму	Весняна вегетація	Вихід в трубку	Колосіння	Цвітіння	Молочно воскова стиглість
Дати початку фаз	06.09	19.09	07.10	10.11	01.04	29.04	04.06	13.06	25.06 — 06.07
Тривалість періоду (дні)	13	18	34	—	28	36	9	12	11

При експертизі технологій застосування пестицидів, поряд з характеристиками хімічної речовини, погодних умов та технічних засобів нанесення препарату на цільовий об'єкт, велике значення мають біометричні показники сільськогосподарської культури в момент проведення хімічних обробок. До найбільш необхідних для експертизи біометричних показників відносяться: норми висіву (посадки) на одиницю площі, густина стояння та висота рослин у різних фазах вегетації, динаміка росту біомаси рослин та площі листової поверхні, урожайність. За допомогою цих показників визначається первинний розподіл пестициду в системі "повітря — рослина — ґрунт", що слугує одним з критеріїв оцінки тех-

пестициду на організм людини.

В зв'язку з тим, що інформація щодо біометричних показників окремих культур міститься в чисельних публікаціях сільськогосподарського напрямку, метою даної роботи є концентрування і подання біометричних характеристик у зручних для користування формах. Біометричні показники, по можливості, максимально пов'язували з фенологічними фазами розвитку рослин, які, як відомо, відіграють важливу роль при розробці систем хімічного захисту. Наведені в роботі дати початку фаз розвитку рослин орієнтовні, бо вони можуть змінюватись в залежності від погодних умов року, а також при переході від південних до північних районів країни.

У випадках перерахування ваги

Застосування пестицидів: гербіциди — при підготовці полів під посіви та в період від сходів до початку виходу в трубку (квітень); протруйники — протруєння насіння та його сівба; інсектициди — період від сходів (вересень) до фази формування та наливу зерна включно (червень); фунгіциди — від фази кушіння (жовтень) до фази цвітіння (червень); десиканти — у фазі воскової стиглості (липень).

Спосіб сівби рядковий з міжряддями 15 см. Норма висіву насіння становить 4,5; 5,5; 6,0 млн/га.

Слід врахувати, що норма висіву зерна, як правило, не відповідає кількості рослин в період дозрівання урожаю через їх відпад впродовж всього періоду вегетації.

Так при вході посівів у зиму кількість рослин озимої пшениці ста-

новить 51,4 — 68,5% від норми висіву. У фазі виходу в трубку чисельність рослин знижується до 42,1 — 56,1%, у фазі молочно-воскової стиглості — 35,4 — 47,1% від норми висіву. При оптимальних погодних умовах відпад рослин у кожній фазі розвитку може бути зниженим в середньому на 20% [5].

В табл. 2 приведені співвідношення окремих біометричних показників озимих пшениць при вступі їх в зимовий період. Подані дані свідчать про невеликі розбіжності показників між сортами розглянутих пшениць і вони можуть бути використані при розрахунках первинного розподілу пестициду в об'єктах злакового агроценозу, визначені біомаси рослин і можливих залишків пестицидів.

Відомо, що на розвиток рослин в значній мірі впливає стан зволоженості ґрунту.

Статистична обробка результатів, отриманих В.І. Бондаренко та ін. [6] під час чотирьох парних спостережень за розвитком озимої пшениці при різному зволоженні ґрунту перед посівом (без зволоження; зволоження на глибину 10 см; 20 см і 40 см), показала, що біометричні показники культури в цих умовах можливо визначити за допомогою рівняння:

$$y = ae^{bx}, \quad (1)$$

де x — глибина зволоження ґрунту; e — основа натурального логарифму 2,7182.

Числові параметри рівнянь подані в табл. 3.

На динаміку біомаси рослин озимої пшениці впродовж вегетації в значній мірі впливають строки висіву культури (табл. 4). У осінній період вегетації надземна маса пше-

ниці більша на полях серпневого висіву і зовсім незначна на площах, засіяних у жовтні. У весняно-літній період найбільший приріст біомаси реєструється на площах вересневого засіву.

Між висотою головного стебла озимої пшениці і площею листа існує чітка залежність, яка з успіхом може використовуватись для попередніх експертних оцінок стосовно вмісту пестицидів в зеленій масі пшениці і урожаї зерна.

В табл. 5 подані дані отримані Юник В.О. [7] на пшениці Миронівська 808 в дослідному господарстві "Глеваха".

В аналітичному виразі ця залежність має наступний вигляд:

$$y = ax^b \quad (8)$$

Таблиця 2

Співвідношення кількості стебел на одну рослину озимої пшениці з площею листової поверхні на 1 м² посіву (місяць жовтень) [5]

Параметри	Сорт пшениці		
	Ільківка	Безоста 1	Одеська 16
Кількість стебел:			
на одну рослину	4,23	4,02	4,71
на га (в млн. шт.)	13,9	12,8	15,3
Площа листа:			
м ² /м ²	1,062	0,801	0,815
м ² /га	10620	8010	815
Кількість рослин:			
шт./м ²	306	318	324
млн. шт./га	3,06	3,18	3,24

Таблиця 3

Рівняння для визначення біометричних показників озимої пшениці Миронівська 808 перед зимівлею та на початку весняної вегетації [6]

Показники	Періоди вегетації	
	Перед початком зими	На початку весняної вегетації
Y_n - висота рослин, см	$Y_n = 13,949e^{0,009x}$ $R^2=0,944$ (2)	$Y_n = 9,1624e^{0,0048x}$ $R^2=0,837$ (5)
Y_s - площа листової поверхні, м ² /м ²	$Y_s = 0,6819e^{0,0382x}$ $R^2=0,996$ (3)	$Y_s = 0,5233e^{0,0212x}$ $R^2=0,875$ (6)
Y_m - вага 100* рослин в абсолютно сухому стані, г	$Y_m = 14,893e^{0,0306x}$ $R^2=0,998$ (4)	$Y_m = 10,499e^{0,0161x}$ $R^2=0,889$ (7)

Примітка: * - для визначення надземної маси треба загальну вагу поділити на коефіцієнт співвідношення маси цілої рослини до маси її кореня. В цьому періоді розвитку коефіцієнти дорівнюють в середньому 2,25 (1,88-2,43).

де у - площа листової поверхні 10 рослин, м²;

х - середня висота стебла, м;

коефіцієнти: а=5,0; в=0,62.

Овес (табл.6,7).

Ярова культура. Період вегетації в середньому займає 100 днів (квітень - липень).

Застосування пестицидів: протруєння насіння, фунгіциди, гербіци-

ди, інсектициди від періоду кушіння до формування зерна включно.

В умовах Степу, сівба з відстанню між рядками 15 см, в інших зонах вузькорядна. Норми висіву: в Степу і Лісостепу 4,5-5,5 млн. зернин, в Поліссі 5,0-5,5 млн., в Прикарпатті - 5,5-6,0 млн.

Динаміку маси надземної частини рослини вівса подано в табл. 7.

Динаміка нарощування біомаси надземної частини рослини вівса в стані природної вологості описується експоненціальним рівнянням:

$$Y_m = 0,072e^{0,0757x};$$

$$(R^2=0,884), \quad (9)$$

де у - вага надземної частини, г;

х - фаза розвитку, в днях; е - 2,7182.

Кукурудза (табл.8-10).

Застосування пестицидів: гербіци-

Таблиця 4

Зміна ваги надземної частини рослин озимої пшениці Миронівська 808 в залежності від строків висіву [6]

Фази розвитку та прийнятний рівень вологості в сирій масі	Строки висіву насіння							
	5.08		1.09		15.09		5.10	
	Абсолютно сухий стан	Стан сирієї маси	Абсолютно сухий стан	Стан сирієї маси	Абсолютно сухий стан	Стан сирієї маси	Абсолютно сухий стан	Стан сирієї маси
Початок весняної вегетації (80%)	26,6*	133,0**	19,9	99,5	11,5	57,5	1,2	6,0
	6,16	1330,0	2,22	995,0	1,1	575,0	0,2	60,0
Вихід рослин в трубку (78%)	72,2	328,2	220,1	1000,4	163,0	740,9	87,6	398,2
	16,73	3282,0	24,56	10004,5	15,65	7409,1	15,55	3982,0
Колосіння (75%)	207,8	831,2	335,8	1343,2	529,4	2117,6	423,6	1694,4
	48,15	8312,0	34,47	13432,0	50,82	21176,0	75,19	16944,0
Повна стиглість (70%)	431,6	1438,6	896,2	2987,3	1041,6	3472,0	563,4	2253,6
	100,0	14386,6	100,0	29873,0	100,0	34270,0	100,0	22536,0

Примітки: * - в чисельнику вага в абсолютно сухому стані - г/м², в знаменнику - питомий розподіл ваги по фазам розвитку, %; ** - вага в стані сирієї маси: в чисельнику - г/м², в знаменнику - кг/га.

Таблиця 5

Залежність між площею листової поверхні озимої пшениці і її висотою (густота посіву 6,5 млн/га) [7, 8]

Середня висота стебла, м	Площа листя, м ²	
	десяти рослин	рослин на 1 м ²
0,12	0,020	1,30
0,20	0,032	2,08
0,47	0,060	3,90
0,80	0,080	5,20
1,10	0,085	5,50

Таблиця 6

Періоди росту і розвитку вівса [9]

Фази розвитку	Сівба	Сходи	Кушіння	Вихід в трубку	Викидання волоті	Цвітіння	Воскова стиглість	Повна стиглість
Дата початку	9.04	27.04	20.05	30.05	22.06	8.07	20.07	27.07
Тривалість періоду (дні)	18	24	10	23	16	12	7	

ди - при підготовці площ під посіви, під час сівби а також у фазі 3-7 листків; фунгіциди - протруєння насіння та обробка проти іржі і гельмітоспоріозу у фазах 11-13 листків і викиданні волоті; інсектициди - в періоди від сівби до фази 11-13 листків та від фази викидання волоті до початку мо-

лочної стиглості.
 Для компенсації відпаду впродовж вегетації норма висіву насіння повинна перевищувати оптимальну щільність рослин для інкрустованого насіння на 10-20%, для звичайного 12-30%.
 Урожайність гібридів кукурудзи

зростає від ранньостиглих (60-70 ц/га) до пізньостиглих (70-90 ц/га); останні при зрошуванні дають урожаю до 130 ц/га.
 На основі приведених в табл. 10 матеріалів залежність ваги, площі листової поверхні і висоти рослини характеризується рівняннями:

Таблиця 7

Зміна ваги надземної частини однієї рослини вівса посівного за фазами розвитку [10]

Показники	Фази розвитку від початку сходів			
	початок фази 2-го листка (6 день)	кущіння (27 день)	викидання волоті (63 день)	воскової стиглості (91 день)
Вага надземної частини				
В повітряно сухому стані, г	0,0104	0,2420	5,7000	8,0780
Доля (в%) від загальної ваги	4,28	66,63	93,05	93,92
Вага у стані природної вологості, г	0,0478	1,1132	23,8364	29,7270
Прийнятний рівень вологи, %	80	80	78	75
Вага підземної частини				
В повітряно сухому стані, г	0,2326	0,1212	0,426	0,523
Доля підземної частини (в %) від загальної ваги	95,72	33,37	6,095	6,08

Таблиця 8

Періоди росту і розвитку на прикладі кукурудзи ранньостиглої [9]

Фази розвитку	Сівба	Сходи	3-й листок	Викидан-ня волоті	Викидання волоті	Цвітіння	Молочна стиглість
Дата початку	7.05	24.05	3.06	18.07	23.07	21.08	7.09
Тривалість періоду (дні)	17	10	45	5	29	17	

Таблиця 9

Оптимальна щільність стояння рослин, кількість листків і тривалість вегетаційного періоду у різних по групах стиглості гібридів

Групи стиглості	Кількість листків	Вегетаційний період, днів	Оптимальна щільність стояння рослин, тис.шт./га			
			степ	лісостеп	полісся і західний лісостеп	зрошувальні землі
Ранньостиглі	12-14	90-100	—	55-70	70-80	—
Середньоранні	15-16	105-115	30-45	55-65	65-70	75-80
Середньостиглі	17-18	115-120	25-40	40-50	55-60	70-75
Середньопізні	18-19	120-130	20-35	—	—	55-60
Пізньостиглі	19-20	135-140	—	—	—	—

Таблиця 10

Середні біометричні показники рослин кукурудзи у різних фазах розвитку [11]

Показники	Фази розвитку		
	7-8 листків	10-12 листків	викидання волоті
Висота рослини, см	55,75±6,9	110,12±11,02	182,6±7,9
Маса рослини, г	54,0 ±12,85	259,5±34,4	833,75±83,24
Площа листя, дм²	5,51±1,28	20,6±7,4	65,3±5,3

$$Y_m = 0,0055x^{2,2891},$$

$$R^2 = 0,993; \quad (10)$$

$$Y_s = 0,0012x^{2,0872},$$

$$R^2 = 0,991, \quad (11)$$

де x - висота рослини в межах 50-200 см; Y_m - вага рослини в межах 39-100 г;

Y_s - площа листової поверхні в межах 4,6-76,5 дм².

Буряки (табл.11).

Застосування пестицидів: протруйники — протруєння насіння; гербіциди — в період від підготовки ґрунту до фази сходження листків в міжряддях (липень); інсектициди - від фази "вилочки"(травень) до кінця фази сходження листків в міжряддях (липень); фунгіциди — від початку фази 4 - 5 пар листків (червень) до кінця фази сходження листків у міжряддях (липень).

Основний спосіб посіву цукрового буряка рядковий з шириною міжрядь 45 см та кількістю 4-5 рослин на один погонний метр рядка. При цьому досягається необхідна густота рослин при збиранні врожаю 80-100 тис на 1 га. Урожайність в залежності від умов від 100 - 200 ц/га до 550 - 600 ц/га [12]. Для столових буряків густота рослин в рядках 12 - 15 см. На присадібних ділянках ширина міжрядь зменшується до 25 - 30 см, відстань в рядках 10 - 12 см [13].

Характерною особливістю буряків є те, що листоутворення відбувається впродовж всього вегетаційного

періоду. Починаючи з 9-го листа листоутворення проходить по спіралі за формулою $5/_{13}$, яка означає, що на кожні 5 оборотів спіралі приходить 13 листків. Таких циклів може бути 4 - 5 і більше. За вегетаційний період може утворюватись від 50 - 90 листків і більше [14]. Життєдіяльність листя перших пар і останнього десятка тягнеться 20 - 25 днів, тоді як листя літніх місяців (від 15 до 20 листа) живуть 60 - 70 днів. Найбільш інтенсивним темпом росту характеризується листки від 5 до 15 [12]. Ці особливості слід враховувати при прогнозуванні можливих залишкових кількостей пестицидів у листах буряків.

Параметри біометрії буряків в значній мірі залежать від вмісту мінеральних поживних компонентів в ґрунті. Обрахувавши дані приведені в роботі [14], ми отримали наступні залежності між концентрацією ґрунтового розчину x (в %) в межах 3,75 - 15,0 %; площею листя рослини Y_s (в см²), вагою її коренів Y_{mf} та листя Y_m (в г):

$$Y_s = 508,28 \ln x + 1338,2;$$

$$(R^2 = 0,9153) \quad (12)$$

$$Y_m = 68,032 \ln x + 86,784;$$

$$(R^2 = 0,9691) \quad (13)$$

$$Y_{mf} = 81,422 \ln x - 32,386;$$

$$(R^2 = 0,9933) \quad (14)$$

Залежність ваги листя рослини Y_{mf} від його площі Y_s в межах 170 - 4200 см² чітко описується лінійним рівнянням:

$$Y_{mf} = 0,043 x + 1,0797;$$

$$(R^2 = 0,9251) \quad (15)$$

За матеріалами В.О. Юника [7], залежність площі листя цукрового буряка від строків вегетації описується степеним рівнянням:

$$Y_s = 0,0043 x^{1,6027},$$

$$(R^2 = 0,9641), \quad (16)$$

де Y_s - площа листя 10 рослин, м²; x - строк вегетації, дні.

Картопля (табл.12).

Застосування пестицидів: фунгіциди - протруєння бульб, за 2 - 3 тижні до садіння, обробки при необхідності на 20 - 89 днях вегетації; гербіциди - від підготовки площі до змикання рядків; інсектициди - з 30 по 79 день вегетації; десиканти - за 10 днів до збирання врожаю.

При посадці ширина міжряддя дорівнює 70 см, відстань в рядках 34 - 35 см, густота посадки на 1 га 40800 - 41470 кущів. Висота стебел може сягати 45 - 70 см. Вага листостеблової маси становить 17 - 40 т/га [16], урожайність 33 - 45 т/га [13].

За даними В.О. Юника [7], зв'язок між середньою висотою (м) головного стебла картоплі (x) в межах 0,1 - 0,5 м і площею листя (м²) десяти рослин (Y_s) описується рівнянням:

$$Y_s = 10,513x^{1,2792},$$

$$R^2 = 0,9797 \quad (17)$$

Яким чином можуть бути використані наведені в даній роботі параметри біометрії при мінімальній

Таблиця 11

Фази розвитку буряків [12, 13]

Фази розвитку	Сівба	Сходи "вилочка"	2 -3 пар листя	4 -5 пар листя	Сходження листків		Нарощування кореня	Збирання
					в рядках	в міжряддях		
Дата початку	10.05	20.05	2.06	14.06	18.07	28.07	10.08	11.10
Тривалість періоду (днів)	10	12	12	34	10	13	62	

Таблиця 12

Періоди росту и розвитку картоплі

Фази розвитку	Проростання	Сходи	Утворення листя и стебел	Витягування стебел	Зімкнення рядків	Бутонізація	Цвітіння	Зростання ягід і бульб	Жовтіння бадилля	Відмирання бадилля, стиглість бульб
Тривалість періоду (дні)	9	6	10	14	10	10	10	10	10	10

інформації щодо стану сільськогосподарської культури під час обробки її тим чи іншим пестицидом покажемо на наступних прикладах.

Завдання 1. Визначити біомасу ранньостиглої кукурудзи на одиницю площі у фазі 11-13 листків.

Розв'язання. У фазі 11-13 листків маса рослини дорівнює в середньому 259,5 г (табл. 10). Кількість рослин на 1 га - близько 75 тис. шт. (таблиця 9). Звідси маса кукурудзи дорівнюватиме 259,5 г х 75 тис. шт./га=19,46 т/га.

Завдання 2. Визначити біомасу листя цукрового буряка на 78 день вегетації.

Розв'язання. За допомогою рівняння (16) розраховуємо площу листя 10 рослин, а потім використовуючи рівняння (15) визначаємо вагу листя рослини з наступним перерахунком на одиницю площі при густоті стояння 80-100 тис. на 1 га.

Завдання 3. Оцінити технологію наземного обприскування озимої пшениці інсектицидом Фокс, к.е. (д.р. - альфа-циперметрин, 100 г/л) у фазі початку колосіння.

Відомо, що для обприскування використано обприскувач "Харді-800" зі штангою 12 м, розміщеною на висоті 0,8 м над рівнем землі. Швидкість руху обприскувача 5 км/год (1,39 м/с). Норма витрати препарату 0,15 л/га, робочої рідини 200 л/га.

Висота рослин озимої пшениці 0,6 м. Погодні умови: температура повітря - 18 °С, відносна вологість - 84%, атмосферний тиск - 754 мм. рт. ст., швидкість руху повітря - 0,5-1,0 м/с.

Розв'язання. Визначаємо площу секундного покриття агрегатом: 12 м х 1,39 м/с = 16,68 м²/с. Вона є базовим параметром для всіх розрахунків, пов'язаних з використанням часу.

Витрата робочої рідини на вка-

заний площі 334 мл/с, діючої речовини 25,05 мг/с.

Приймаємо, що за даних умов обприскування (висота культури, розміщення штанги, характеристика розпилювача, погодні умови) витрати на не осідаючу аерозоль (10-80 мкм) дорівнюватимуть 1%, або 3,34 мл робочої рідини в секунду.

Вага зеленої маси пшениці у фазі колосіння дорівнює в середньому 1497 г/м² (табл. 4), площа листової поверхні при висоті рослин 0,6 м становить 4,4 м²/м².

На площі секундного покриття агрегатом (16,68 м²) вага зеленої маси 24,97 кг, ґрунту у шарі 0-5 см - 834 кг.

Приймаємо, що медіано масовий діаметр краплин дорівнює 200 мкм. Ступінь проєкційного покриття [17] краплинами (при К розтікання краплин рівному 1) дорівнює:

$$P = 15 \times 1^2 \times 200 \text{ л/га} / 200 \text{ мкм} = 15\% \quad (17)$$

На площі 16,68 м² покрита краплинами поверхня займе 2,5 м².

Визначення швидкості випаровування води та діючої речовини проведено за формулами [18]:

$$S = (22,9 + 17,4 \times V) (P_H - P) 760/B; \quad (18)$$

$$S = (5,38 + 4,1 \times V) P_H \sqrt{M}, \quad (19)$$

де S - швидкість випаровування речовини, г/м² год.; V - швидкість руху повітря, м/с;

P_H - тиск насиченого пару, мм. рт. ст.; P - тиск парів води при даній температурі та відносній вологості повітря, мм. рт. ст.; B - барометричний тиск, мм. рт. ст.

Визначення кількості діючої речовини (д.р.), що співвипаровується з водою, проведено за рівнянням [19]:

$$W_d/W_w = M_d P_d / M_w P_w (1 - R_H), \quad (20)$$

де W_d/W_w - кількість д.р. в дистилляті води, г/л; P_d/P_w - тиск парів д.р. і води, мм. рт.ст.;

M_d/M_w - молекулярні маси д.р. та води; R_H - відносна вологість повітря.

У нашому випадку швидкість випаровування води дорівнювала 7,09 мг/м²с. Співвипаровувалось 0,0016157 мг д.р./мл. Швидкість випаровування д.р. з поверхні зневоднених краплин - 8,0 х 10⁻⁶ мг/м²с.

З урахуванням приведених умов застосування, фізико-хімічних властивостей інсектициду отримані наступні дані(табл.13).

З позиції екогігієни за даними первинного розподілу пестициду в агроценозі приведена технологія застосування може бути оцінена позитивно тому, що основна кількість інсектициду (99%) аплікована на об'єкті захисту.

Розрахунок можливих рівнів діючої речовини через 1; 2 і 4 години (в ґрунті: 0,0055 мг/кг і 0,005 мг/кг; в рослинах: 0,81 мг/кг і 0,74 мг/кг, відповідно) дає можливість спрогнозувати і оцінити вміст залишків інсектициду в ґрунті і культурі перед збиранням урожаю.

При необхідності можна розрахувати також рівень концентрацій пестициду в повітрі обробленої площі і санітарно-захисної зони.

Таким чином, біометричні характеристики культури можуть бути використані для прогнозу і ретроспективної оцінки первинного розподілу, міграції, накопичення і деградації хімічних засобів захисту рослин в агроценозах, а також наукового обґрунтування етапів наступних польових і лабораторних досліджень, для гігієнічної оцінки і регламентації нових препаратних форм пестицидів з позицій безпеки їх для працюючих і населення.

Таблиця 13

Картина розподілу діючої речовини в пшеничному агроценозі на площі секундного покриття (16,68 м²)

Об'єкт середовища	При обприскуванні		Через 1 годину		Через 3 години	
	мг	%	мг	%	мг	%
Повітря (сумарна величина за період спостереження)	0,250	1,0	0,3536	1,4	1,590	6,4
Ґрунт	4,588	80,7	4,569	80,4	4,340	17,3
Рослини	18,3	25,050	18,2	25,050	19,120	76,3
Усього	20,212	100,0	20,128	100,0	25,050	100,0

1. Городній М.М., Мельник С.І., Маліновський А.С., Бондар О.І. та ін. Агрохімія. — Київ: ТОВ "Алефа", 2003. — С. 222-223.
2. Трегубенко М.Я., Филипов Г.Л., Вишневський Н.В. Физиологические основы высокопродуктивного использования воды кукурузой в условиях орошения/ Сборник статей ВНИИ кукурузы.- Днепропетровск, 1978. — С. 10-15.
3. Кищенко Б.И. Сушка овощей, фруктов, мяса и рыбы (Приусадебное хозяйство).- М.: ООО "Издательство АСТ"; Донецк: "Сталкер", 2004. — 143 с.
4. Ткаченко А.Н., Денисенко А.Г., Зиневич Л.Л. и др. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывание озимых культур / Под ред. А.Н. Ткаченко. — Киев: Урожай, 1986. — 150 с.
5. Ремесло В.Н., Говорун М.А., Суховецкий А.И. Мироновские пшеницы / Под ред. В.Н. Ремесло. — М.: Колос. — 1976. — 3369 с.
6. Бондаренко В.И., Повзик М.М., Климов А.Н. Последствие зимних повреждений на выживаемость, продуктивность и урожай озимой пшеницы / Сборник статей ВНИИ кукурузы. — Днепропетровск, 1978. — С. 26-32.
7. Юник В.О. Деякі характеристики польових сільськогосподарських культур та профілю вітру стосовно механізації обприскування // Механізація і електрифікація сільськогосподарства.- 1970. — Вип. 14. — С. 96-101.
8. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница.- М.: Колос. — 1970. — 344 с.
9. Зиневич Л.Л., Корнейчук Н.С., Циков В.С. и др. Рабочая тетрадь агронома по интенсивным технологиям возделывания яровых зерновых культур / Под ред. А.Г. Денисенко, В.М. Крутя. — Киев: Урожай, 1986. — 160 с.
10. Добринин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков.- Ленинград: Колос, 1969. — 275 с.
11. Диброва В.С., Агафонов Е.В. Действие микроудобрений на кукурузу при посеве ее после сахарной свеклы на карбонатных черноземах // Химия в сельском хозяйстве. — 1976. — N3. — С. 34-36.
12. Карпенко П.В. Свекловодство. — М: Колос, 1964. — 308 с.
13. Тараканов В.В., Тараканова Е.А. Садово-огородный участок. Справочное пособие. — М.: Агропромиздат, 1985. — С. 121-123.
14. Биология и селекция сахарной свеклы./ Под ред. И.Ф. Бузанова. — М.: "Колос", 1968. — 775 с.
15. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильев В.П. та ін. Довідник із захисту рослин / За ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — С. 274-276.
16. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття / Під ред. М.Г. Городнього.- К.: "Вища школа", 1970. — С. 175-186.
17. Дунский В.Ф., Никитин Н.В., Соколов М.С. Пестицидные аэрозоли. — М.: Наука, 1982. — 288 с.
18. Мацак В.Г., Хозянов Л.К. Гигиеническое значение скорости испарения и давления пара токсических веществ, применяемых в производстве.- М.: Медгиз, 1959. — 230 с.
19. Гончарук Е.И. Санитарная охрана почвы от загрязнения химическими веществами.- Киев: "Здоров'я", 1977. — 158 с.

*В.А. Закордонец, Ю.Г. Чайка, И.В. Лепёшкин,
С.Г. Сергеев, Л.В. Ермолова, А.И. Юрченко*

**РОЛЬ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В
ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ И
ЭКСПЕРТИЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИМЕНЕНИЯ
ПЕСТИЦИДОВ**

В работе представлены биометрические показатели наиболее распространенных сельскохозяйственных культур (зерновые, свекла, картофель), которые необходимы при прогностических и ретроспективных эколого-гигиенических оценках технологий применения пестицидов, при обосновании экспертных заключений относительно гигиенического нормирования, регламентации и разрешения на применение в практике сельского хозяйства.

*V.A. Zakordonec, Yu.G. Chayka, I.V. Lepeshkin,
S.G. Sergeyev, L.V. Yermolova, A.I. Yurchenko*

A ROLE OF BIOMETRIC INDEXES OF AGRICULTURAL CULTURES IN ECOLOGIC AND HYGIENIC ESTIMATION AND EXAMINATION OF TECHNOLOGIES OF PESTICIDES APPLICATION

The biometric indexes of the most widespread agricultural cultures (sereals, beet, potato) are represented in article. The specified indexes are needed for prognostic and retrospective ecologic and hygienic assessment of technologies of pesticides application, for substantiation of expert conclusions in relation to the hygienical standartisation and permissions on application in practice of agriculture.