

## ГІГІЄНА ҐРУНТУ ТА ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ

УДК 614.7:632.954:63 (477)

### ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЗМІН АСОРТИМЕНТУ ТА ОБСЯГІВ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ ЗА ОСТАННЄ ДЕСЯТИРІЧЧЯ

*Антоненко А.М., Коришун М.М.  
Інститут гігієни та екології*

*Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, м. Київ*

Стратегія вітчизняного землеробства за останні 25–30 років будувалась, головним чином, на безперервному нарощуванні застосування засобів хімізації сільського господарства. І хоча у світовій практиці щороку поширюється використання біологічних препаратів і безпестицидних технологій, в найближчій перспективі людство не відмовиться від застосування хімічних засобів захисту рослин [1,2]. Адже, в цілому сільськогосподарським культурам та продукції рослинництва шкодять понад 400 видів шкідників, 200 збудників хвороб, 300 видів бур'янів. За підрахунком наукових установ Української академії аграрних наук в Україні втрати від шкідників, бур'янів та хвороб обчислюються в розмірі 30-50% потенційного врожаю [3]. В залежності від видового складу бур'янів, щільності заселення, тривалості конкуренції культури з бур'янами втрати урожаю можуть складати 25-40%, а інколи вони досягають 70-80%, або ж рослини гинуть [4].

За даними Мінагрополітики щорічна технологічна потреба сільгоспвиробників у засобах захисту рослин в середньому становить 22-24 тис тонн препаратів [5]. Але слід зазначити, що витрати на застосування засобів захисту рослин сьогодні є цілком виправданими та показують, що 1 гривня, затрачена на боротьбу із шкідливими організмами, забезпечує збереження виробнику 3-4 гривень у вигляді вирощеної продукції. При цьому, із збільшенням потреби в засобах захисту рослин зростає їх асортимент. Так, у 2003 році

було зареєстровано та перереєстровано 261 препарат; у 2005 – 304; у 2007 – 447; у 2009 – 656 [6,7].

**Мета роботи** – аналіз та гігієнічна оцінка змін асортименту та обсягів застосування гербіцидів у сільському господарстві України за останнє десятиріччя (з 2000 по 2010 рік).

**Матеріали та методи.** Об'єктом наших досліджень були зміни асортименту та обсягів застосування гербіцидів у сільському господарстві України в період з 2000 по 2010 рік. Особливу увагу приділяли гербіцидам, що застосовуються на кукурудзі, зокрема двом їх сучасним і найбільш перспективним класам – сульфонілсечовинам та оксазолам.

Джерелами інформації були «Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [6-9], дані Інституту землеробства УААН та Мінагрополітики, Наказ Мінагрополітики України та УААН Про затвердження галузевої програми «Захист рослин 2008-2015» від 6 грудня 2007 року №687/112 [5].

Для аналізу динаміки асортименту та обсягів застосування гербіцидів розраховували середній абсолютний приріст ( $\Delta I$ ), який характеризує середню величину щорічного приросту, темп росту ( $T_p, \%$ ) та темп приросту ( $T_{пр}, \%$ ). Розрахунок базисних (відносно рівня вихідного року) та ланцюгових (відносно рівня попереднього року) показників проведено за формулами, наведеними в таблиці 1.

Таблиця 1. Формули для розрахунку показників.

Показник	Формули, залежно від показника	
	Базисний	Ланцюговий
Абсолютний приріст	$\Delta I = \frac{I_n - I_l}{n - 1}$	$\Delta I = I_i - I_{i-1}$
Темп росту	$T_p = \frac{I_n}{I_l} \times 100$	$T_p = \frac{I_i}{I_{i-1}} \times 100$
Темп приросту	$T_{пр} = \frac{I_n - I_l}{I_l} \times 100$	$T_{пр} = \frac{I_i - I_{i-1}}{I_{i-1}} \times 100$

Примітка:  $I_l$ ,  $I_n$ ,  $I_i$ ,  $I_{i-1}$  – показники вихідного, кінцевого, поточного та попереднього років;  
 $n$  – кількість років у динамічному ряду.

### Результати та їх обговорення.

Останнє десятиріччя минулого ХХ сторіччя характеризується різким скороченням обсягів застосування та територіальних навантажень хімічних засобів захисту рослин. Так, в період з 1990 по 1999 роки кількість застосованих пестицидів зменшилась з 104 тис тонн на площі 28,1 млн. га до 13,3 тис тонн на площі 11,2 млн. га. Кількість гербіцидів, в свою чергу, також зменшилась з 51,1 тис тонн на 10,8 млн. га до 6,3 тис тонн на 4,7 млн. га [5]. Причин такого значного зниження обсягів застосування хімічних засобів захисту рослин декілька: зменшення посівних площ, використання діючих речовин нових хімічних класів, які ефективні при менших нормах витрат, поширення біологічних засобів захисту рослин, причини економічного характеру [10].

Оцінка сьогоденної ситуації в сільському господарстві України показує, що надалі перевага буде надаватись використанню хімічних та біологічних засобів захисту рослин як компонентів інтегрованих систем. В країнах Європи в подібних системах захисту від шкідників, хвороб та бур'янів використовується понад 6 кг хімічних засобів на 1 гектар ріллі та багаторічних насаджень і, зокрема, в Голландії – 14 кг, Англії – 9, Франції – 8, Німеччині – 6,1, Італії – 6 кг на 1 гектар. В Україні ж обсяги застосування значно менші, наприклад, в 2006 році вони становили лише 0,6 кг на 1 га ріллі [5].

Хоча в останні роки, а саме з початку нового сторіччя, використання пестицидів для захисту сільськогосподарських культур стає все більш інтенсивним, хімічні засоби

захисту постачаються в країну та використовуються агропромисловим комплексом в недостатній кількості. Так, при технологічній потребі засобів захисту в обсязі 20-25 тонн на рік на суму 250 млн. доларів США, поставляється сільському господарству в середньому щорічно лише 18 тис тонн на суму 185 млн. доларів США. Але й ця кількість імпортованих препаратів не викупається повністю сільгоспвиробниками. Наприклад, в 2006 році на ринок країни поставлено 21,3 тис тонн пестицидів на суму біля 210 млн. доларів США, а викуплено сільгосптоваровиробниками лише 16,1 тис тонн на суму 178 млн. доларів США [11].

Але, не зважаючи на такі показники, вже на початку ХХІ сторіччя чітко прослідковується зовсім протилежна тенденція. На підставі аналізу даних Державної інспекції захисту рослин Мінагрополітики України було встановлено, що починаючи з 2000 року асортимент та обсяги застосування хімічних засобів захисту рослин значно збільшились (рис. 1) [5-9].

Так, в 2007 році було застосовано 19,5 тис тон пестицидів на території 25,1 млн. га (гербіцидів 11,7 тис тонн на 13,0 млн. га), тоді як в 2000 році – 13,4 тис тонн на 11,2 млн. га (гербіцидів 5,8 тис тонн на 4,4 млн. га) (рис. 1). Тобто за період 2000–2007 рік приріст обсягів застосування всіх хімічних засобів захисту рослин склав 45,5%, гербіцидів – 101,7%. Щорічний темп приросту обсягів застосування всіх пестицидів у цей період в середньому становив 5,8%, а гербіцидів – 11,2%.



Рисунок 1. Динаміка росту обсягів застосування хімічних засобів захисту рослин з 2000 по 2007 рік.

Крім того, з початку тисячоліття, а саме з 2003 року, намітилась чітка тенденція прискорення темпів розширення асортименту пестицидних препаратів та гербіцидів зокрема (рис. 2). Це значною мірою обумовле-

но звиканням шкідників, хвороб та бур'янів до старих препаратів, а також використанням посівних площ, що знаходяться на середньо- та сильнозабур'янених територіях [12].

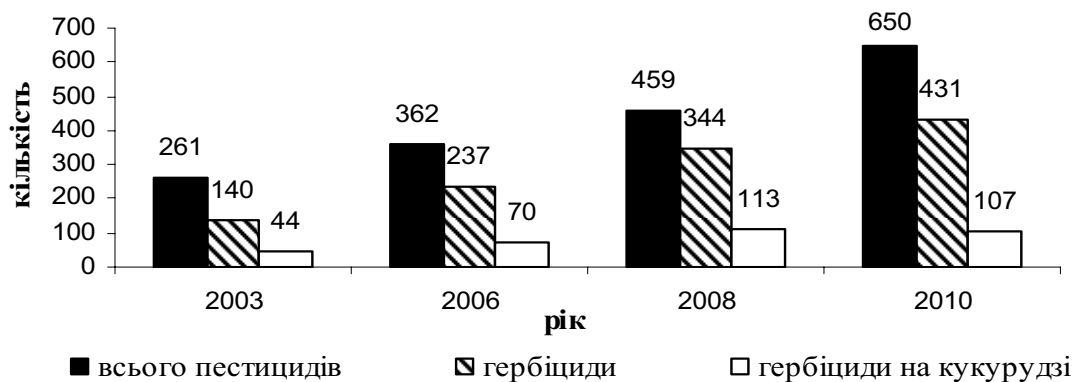


Рисунок 2. Динаміка розширення асортименту хімічних засобів захисту рослин та гербіцидів зокрема з 2003 по 2010 рік.

Як видно з наведеної діаграми, збільшується кількість гербіцидних препаратів, а також гербіцидів для обробки посівів кукурудзи. Так, з 2003 по 2010 рік темп приросту всіх препаратів для хімічного захисту рослин становив 149%, гербіцидів – 208%, гербіцидів на кукурудзі – 143%, щорічний приріст в середньому становив 21, 30 та 20% (31%, якщо не враховувати останній рік, коли було зареєстровано дещо менше гербіцидів для захисту посівів кукурудзи), відповідно. Також слід відмітити, що крім зростання кількості гербіцидів взагалі, зростає їх частка серед усіх пестицидів, яка складає 53, 65, 75 та 66% в 2003, 2006, 2008 та 2010 році, відповідно. Частка ж гербіцидів, що застосовуються на посівах кукурудзи, в усі терміни залиша-

ється приблизно однаковою – близько 30% від загальної кількості гербіцидів.

Стале розширення асортименту гербіцидів для захисту посівів кукурудзи обумовлено збільшенням обсягів вирощування цієї сільгоспкультури. В Україні використовується для наукових, харчових та промислових потреб більш ніж 500 основних та побічних продуктів переробки кукурудзи. Зокрема, в останні роки, в порівнянні з 2006 роком, виробництво кукурудзяного крохмалю, який в структурі виробництва крохмалю складає 90%, виросло більш ніж в 2 рази. Виробництво фруктозного та мальтозного сиропів з кукурудзи в 2006 році зросло в 6 разів в порівнянні з минулими роками. В 2009 році значно виріс експорт кукурудзи (в

десять разів в порівнянні з попереднім роком) та розширилась географія поставок. Експерти прогнозують, що така тенденція росту збережеться і надалі [13,14].

Слід зазначити, що за кількістю дозволених до використання і зареєстрованих

гербицидів кукурудза посідає третє місце серед усіх найважливіших, стратегічних для України сільськогосподарських культур після пшениці та цукрового буряка (рис. 3).

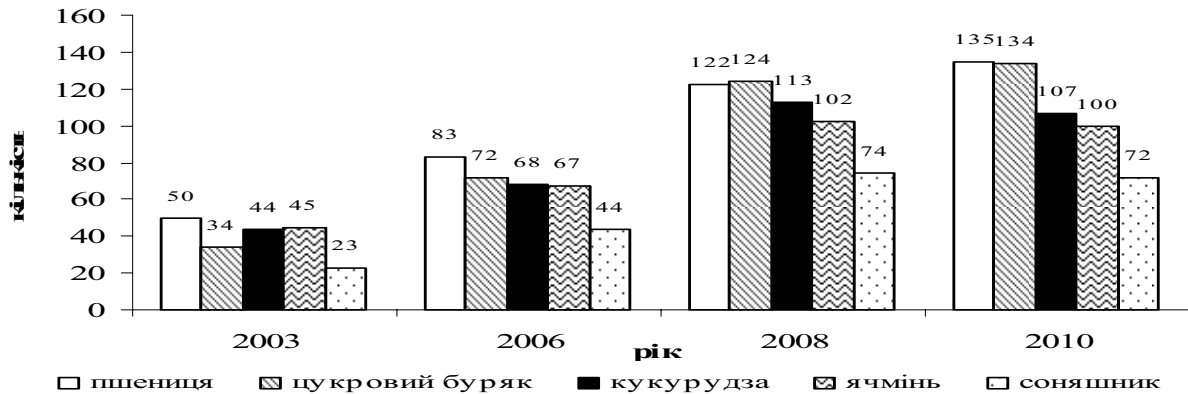


Рисунок 3. Динаміка розширення асортименту гербицидних препаратів для захисту найважливіших сільгоспкультур.

Варто також відмітити, що в період з 2003 по 2010 рік зростає частка оксазолів та сульфонілсечовин серед діючих речовин гербицидів, що застосовуються на посівах кукурудзи (рис. 4). Якщо в 2003, 2006 роках сульфонілсечовини склали 30% від загальної кількості діючих речовин гербицидів на

кукурудзі, то в 2008 – 34%, а в 2010 році – вже 40%. Абсолютна ж їх кількість в 2008 та 2010 роках збільшилась вдвічі в порівнянні з минулими роками. Оксазолів гербициди на кукурудзі застосовуються менше, але все одно в період з 2003 по 2010 рік прослідковується тенденція до збільшення їх кількості.

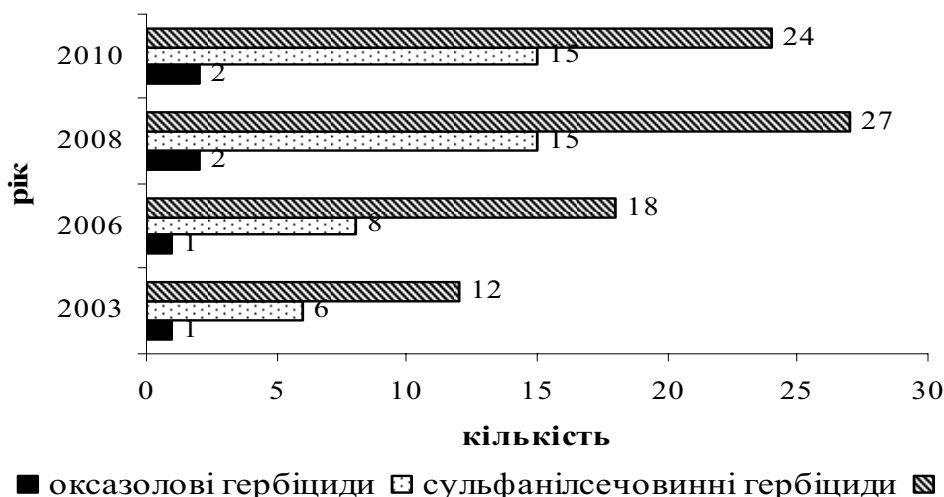


Рисунок 4. Розширення асортименту сульфонілсечовин та оксазолів у порівнянні з іншими діючими речовинами з 2003 по 2010 рік.

Темп приросту сульфонілсечовин за досліджуваний період найбільший і складає 150%, в порівнянні з оксазолами (100%) та рештою (100%) діючих речовин гербицидів. Щорічний приріст сульфонілсечовин з 2003

по 2008 рік складає в середньому 30%, в 2010 році кількість діючих речовин даної групи не збільшилась. Оксазолів з 2003 по 2010 рік зросли вдвічі. Всі інші гербициди зростали в середньому на 25% за рік, за ви-

ключенням 2010 року, коли кількість цих діючих речовин майже не змінилась в порівнянні з 2008 роком.

Значне розширення асортименту та збільшення обсягів застосування сульфонілсечовин пов'язане з їх високою ефективніс-

тю при досить низьких, в порівнянні з іншими гербіцидами, нормах витрат. Крім того, захисний ефект від використання цих препаратів зберігається протягом кількох років [15].

### Висновки

1. В перше десятиріччя XXI сторіччя відбулось розширення асортименту та збільшення обсягів застосування в сільському господарстві України пестицидів та гербіцидів, зокрема. Так, в період з 2003 по 2010 рік загальна кількість препаратів, дозволених для використання, збільшилась на 149%, а кількість гербіцидів – на 208%. З 2000 по 2007 рік приріст обсягів застосування всіх хімічних засобів захисту рослин склав 45,5%, гербіцидів – 101,7%. Щорічний темп приросту обсягів застосування всіх пестицидів з 2000 по 2007 рік в середньому становив 5,8%, а гербіцидів – 11,2%.

2. В досліджуваний період збільшується кількість гербіцидів для обробки посівів кукурудзи. За період з 2003 по 2010 рік темп приросту їх асортименту становив 143%, а щорічний темп приросту в середньому – 20% (31%, якщо не враховувати останній рік, коли було зареєстровано значно менше гербіцидів для захисту посівів кукурудзи).

3. За кількістю гербіцидів, дозволених до використання в період з 2003 по 2010 рік, кукурудза займає третє місце серед найважливіших сільськогосподарських культур після пшениці та цукрового буряка.

4. Швидкими темпами відбувається розширення асортименту та збільшення частки оксазолів та сульфонілсечовин – досить нових класів діючих речовин гербіцидів, що застосовуються на посівах кукурудзи. Темп приросту сульфонілсечовин за досліджуваний період (2003-2010 роки) – найбільший і складає 150%, тоді як темп приросту оксазолів та решти діючих речовин гербіцидів – 100%.

5. Встановлена нами закономірність стабільно швидкого розширення асортименту та збільшення обсягів застосування гербіцидів для захисту посівів кукурудзи, а також прогресуюче збільшення обсягів вирощування кукурудзи та її експорту свідчить про своєчасність та перспективність досліджень з токсиколого-гігієнічної оцінки гербіцидів на кукурудзі та, зокрема, нових їх класів – сульфонілсечовин та оксазолів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Прохоров И.И. Влияние химических средств защиты растений на среду обитания и здоровье населения /И.И. Прохоров, Т.В. Дроздова. //Гигиена и санитария. – 2003. – №4. – С. 8-10.
2. Перспективы защиты растений: материалы международного Конгресса ВСРС. XVI International Plant Protection Congress, (Глазго, Англия, 15-18 октября 2007). – Агрохимия. – 2009. - №4. – С. 69-91.
3. Федоренко В.П. Интегрированный захист сільськогосподарських культур в Україні /В.П. Федоренко //Матеріали міжнародної науково-практичної конференції Інтегрований захист рослин на початку XXI століття. – Київ, 2004. – С. 3-28.
4. Жеребко В.М. Шляхи оптимізації використання гербіцидів при захисті культурних рослин від забур'янення /В.М. Жеребко //Матеріали міжнародної науково-практичної конференції Інтегрований захист рослин на початку XXI століття. – Київ, 2004. – С. 169-174.
5. Наказ «Про затвердження галузевої програми «Захист рослин 2008-2015»» №867/112: від 6 грудня 2007 року. – Міністерство аграрної політики України, Українська академія аграрних наук. – К: Інформаційно-аналітичний центр «ЛІГА», 2007. – 20 с.

6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Офіційне видання. – Київ: Юніверс Медіа, 2003. – 348 с.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Офіційне видання. – Київ: Юніверс Медіа, 2010. – 543 с.
8. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Офіційне видання. – Київ: Юніверс Медіа, 2006. – 311 с.
9. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Офіційне видання. – Київ: Юніверс Медіа, 2008. – 448 с.
10. Карпенко В.В. Гігієнічна оцінка асортименту та обсягів застосування гербицидів у сільському господарстві України. /В.В. Карпенко, М.М. Коршун //Гігієна населених місць. – Київ, 2007. – Випуск 49. – С. 133-138.
11. Обзор рынка гербицидов СНГ [Электронный ресурс] /Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов, металлургии и химической промышленности. – Москва, 2008. – [http://www.infomine.ru/otchets/ru\\_herb/pdf](http://www.infomine.ru/otchets/ru_herb/pdf).
12. Скурятін Ю.М. Резистентність бур'янів. /Ю.М. Скурятін //Карантин і захист рослин. – 2005. – №2. – С. 10–11.
13. Украина: рынок продуктов глубокой переработки кукурузы [Электронный ресурс] /Проагро. – 2008. – <http://www.proagro.com.ua/art/4022074.html>.
14. В октябре экспорт кукурузы из Украины вырос в 10 раз [Электронный ресурс] /Agriagency. – 2009. – <http://www.agriagency.com.ua/events/7157.html>.
15. Ларина Г.Е. Экологические аспекты сельскохозяйственного применения сульфонилмочевинных гербицидов. /Г.Е Ларина, Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков //Агрехимия. – 2002. – №1. – С. 53-67.

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ АССОРТИМЕНТА  
И ОБЪЕМОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕРБИЦИДОВ  
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УКРАИНЫ В ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ**

*Антоненко А.Н., Коршун М.М.*

*Проведена гигиеническая оценка ассортимента и объемов использования гербицидов и, в частности, для защиты посевов кукурузы в сельском хозяйстве Украины с 2000 по 2010 год. Установлено, что, начиная с 2000 года, наблюдается четкая тенденция расширения их ассортимента и объемов использования. Так, прирост ассортимента гербицидов в период с 2003 по 2010 год составил 208%, а гербицидов для защиты кукурузы – 143%. Темп прироста сульфонилмочевин наибольший и составляет 150%, в сравнении с оксазолами (100%) и остальными (100%) гербицидами. Это свидетельствует о перспективности сульфонилмочевинных и оксазоловых гербицидов для защиты посевов кукурузы и необходимости их всесторонней токсиколого-гигиенической оценки.*

**HYGIENIC ASSESSMENT OF ASSORTMENT CHANGES AND VOLUMES  
OF HERBICIDES APPLICATION IN UKRAINIAN AGRICULTURAL PRACTICE  
ON LAST TEN YEARS**

*A.M. Antonenko, M.M. Korshun*

*We carried out hygienic assessment of assortment and volumes of herbicides application, especially maize herbicides in Ukrainian agricultural practice from 2000 till 2010. It was established that increasing of herbicide assortment from 2003 till 2010 was 208%, maize herbicide assortment – 143%. Level of sulfonylurea herbicides increases quicker (150%) than oxazole (100%) and others (100%). It denotes perspectives for maize herbicides and necessity of their toxicological and hygienic assessment.*