

ЕКОНОМІКА І
УПРАВЛІННЯ НАРОДНИМ
ГОСПОДАРСТВОМ



ECONOMICS
AND MANAGEMENT
OF NATIONAL ECONOMY

УДК 631.174:632.934
JEL Classification Q1

Василенко Людмила¹
здобувач
ННЦ „Інститут аграрної економіки” НААН
м. Київ, Україна
E-mail: L.vasylenko@plt.land

СУТНІСТЬ ТА ЗНАЧЕННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Анотація

Вступ. Важливим фактором підвищення рівня родючості ґрунтів і збереження врожаю є застосування пестицидів. Хімічний метод захисту рослин слід розглядати саме як елемент інтегрованого захисту рослин, який здатний швидко та надійно скоротити чисельність шкідливих об'єктів до економічно прийняттого рівня, коли інакше виконати це завдання не вдається.

Методи. Основними методами, які використовуються для проведення даного дослідження є методи наукового пізнання, логічного узагальнення, а також методи статистичної обробки інформації.

Результати. У статті обґрунтовується необхідність застосування хімічних засобів захисту рослин для збереження урожаю сільськогосподарських культур. Наголошується, що застосування заходів, спрямованих на збереження і підвищення рівня урожайності сільськогосподарських культур, особливо, стає актуальним у зв'язку із зростанням населення світу й необхідністю нарощування інтенсифікації сільського господарства. Автор розглядає історичні аспекти та світовий досвід розвитку системи методів і засобів боротьби із шкідливими організмами, що пригнічують нормальну життєдіяльність культурних рослин. Відмічаються переваги і проблеми застосування хімічних засобів захисту рослин. Обґрунтовуються причини, що обумовлюють доцільність застосування пестицидів у сільському господарстві.

Перспективи. Пропонується застосовувати інтегровану систему захисту як сучасну концепцію захисту рослин.

Ключові слова: захист рослин, пестициди, збереження урожаю, ефективність, сільське господарство.

Вступ.

Важливим фактором підвищення рівня родючості ґрунтів і збереження врожаю є застосування пестицидів. Так, за даними зарубіжних експертів у світі щорічні втрати потенційного врожаю від хвороб, шкідників і бур'яну досягають 35% і оцінюються в сумі 90 млрд. дол. США. За даними Інституту захисту рослин в Україні щорічні втрати врожаю від шкідників, хвороб і бур'янів становлять близько 30%, зокрема, зерна – 25-30%, цукрових буряків – 20-27%, соняшнику – більше 23-25%, картоплі – 32-35%, овочів – 27%, плодкових насаджень – 48% і більше.

Тому питання застосування хімічних засобів захисту рослин є дуже важливим для будь-якої країни.

¹ Науковий керівник: Корчинська О.А., д.е.н., с.н.с., доцент

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Проблемами захисту сільськогосподарських культур займалися і займаються багато вітчизняних та зарубіжних вчених, зокрема: І.М. Демчак, М.М. Доля, С.В. Довгань, С.В. Ретьман, С.М. Бабич, Г.П. Козак, Т.І. Гук та багато інших. В аспекті економічної ефективності, питання застосування засобів захисту рослин піднімали такі вчені, як В.Г. Андрійчук, Т. В.Апостолова, О.А. Корчинська та інші. Проте, зважаючи на стрімкий розвиток науки, з'являються нові аспекти даного питання, які потребують подальших досліджень.

Мета.

Мета дослідження – розкрити сутність і визначити місце хімічних засобів захисту рослин в інтенсифікації аграрного виробництва.

Методологія дослідження.

Основними методами, які використовуються в даному дослідженні є методи наукового пізнання, логічного узагальнення, а також методи статистичної обробки інформації.

Результати.

Ще на початку свого існування людство зрозуміло, що родючість ґрунтів є його найбільшим природним багатством, здатним забезпечити людей всім необхідним. Тому протягом тривалого часу люди намагалися повернути у ґрунт поживні речовини, винесені з нього врожаєм, удобряючи землю гноєм та попелом, та зберегти врожай, знешкоджуючи бур'яни і шкідників розтертим листям кипарису та сіркою.

Проте, з попелом та гноєм у ґрунт повертається лише частина спожитих рослинами мінеральних елементів. Більша частина поживних речовин, що витратилася для формування врожаю сільськогосподарських культур, вноситься за межі господарства разом з товарною продукцією. Тому, жодна країна світу не змогла досягнути значного підвищення урожайності сільськогосподарських культур до тих пір, поки не почали застосовувати добрива і пестициди, тобто не почалась ера хімізації землеробства.

Хімізація землеробства – це комплекс заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунтів та урожайності сільськогосподарських культур шляхом збагачення ґрунту необхідними для рослин елементами живлення у вигляді мінеральних добрив, а також повторного залучення в біологічний кругообіг вже використаних рослинами поживних речовин, які перейшли в гній та інші органічні добрива [1].

Завдяки мінеральним добривам людство отримало можливість активно повертати винесені з врожаю поживні речовини, що привело до підвищення рівня родючості ґрунтів та сприяло значному росту врожаю сільськогосподарських культур. Досвід довів існування тісної залежності між рівнем урожайності сільськогосподарських культур і обсягами внесених добрив.

Водночас, добрива – це головне, але не єдине застосування хімії у сільському господарстві. Не менш важливим фактором підвищення рівня родючості ґрунтів і збереження врожаю є застосування засобів захисту рослин. Завдяки широкому використанню пестицидів протягом останніх 25-30 років розвиненим країнам світу вдалося підвищити врожайність зернових культур, більш ніж у два рази [2].

Історія розвитку світового сільського господарства свідчить, що небажання чи нездатність використовувати захист рослин від шкідливих організмів неминуче призводить до втрати валового збору та якості сільськогосподарської продукції. Відомі випадки, коли шкідливі організми здійснювали прямий вплив на розвиток і благополуччя окремих народів та держав.

Захист та збереження врожаю сільськогосподарських культур залишається актуальним питанням і у XXI столітті. Підраховано, що у світі налічується біля 30000 видів бур'янів, 10000 видів шкідливих комах, 3000 видів нематод, 120000 видів грибів, біля 100 видів фітопатогенних бактерій і

приблизно 600 фітопатогенних вірусів [2]. Тому, достатньо на рік чи два залишити посіви сільськогосподарських культур без належного захисту, як вони переходять у розряд «занедбаних»: бур'яни пригнічують культури, різко знижуючи урожайність; з'являються хвороби на рослинах, що поступово знищують їх; нападають шкідники, які можуть з'їдати частину чи цілу рослину.

Такі культури, як картопля, цукрові буряки та овочі практично неможливо виростити без проведення захисних заходів. За даними зарубіжних експертів у світі щорічні втрати потенційного врожаю від хвороб, шкідників і бур'яну досягають 35% і оцінюються сумою в 90 млрд. дол. США [3].

Тому, свідомий пошук засобів і методів боротьби із шкідливими організмами, які пригнічують нормальну життєдіяльність культурних рослин, має тривалу історію, яка розпочалася разом із розвитком землеробства. Спочатку боротьба із шкідливими організмами полягала в фізичному усуненні бур'янів і шкідників. Проте, вже з 1000 р. до нашої ери у боротьбі із шкідниками почали застосовувати хімічні препарати, серед яких неорганічна сірка, а з 900 р. нашої ери почали використовувати миш'як і борну кислоту.

Спроби знайти засоби боротьби із хворобами відомі із початком нашої ери. Так, Пліній старший рекомендував висипати зерно, вкрите «чорним пилом» (головнею), у вино з додаванням розтертих листків кипарису. У середині XVII століття французькі вчені запропонували обробляти насіння матеріалами, які містили такі фунгіцидні речовини, як вапно, поварена сіль, нітрат калію і мочеви́на. У Франції також велике значення надавали захисту виноградників від хвороби, яка нині має назву пероноспороз. У XIX столітті проти неї винайшли засіб під назвою «бордоська суміш» – коктейль із мідного купоросу та вапна, який застосовується до сих пір під тією ж назвою.

У тому ж столітті у Франції та Великобританії для посівів злакових культур почали застосовувати перший масовий гербіцид – мідний купорос. На початку XX століття для боротьби із шкідниками використовували переважно настої та відвари рослинних інсектицидів, серед яких – піретрума, що виготовлялася з далматської ромашки.

У боротьбі з хворобами рослин у той час домінували препарати сірки, міді та ртуті. У 1930-х роках почали застосовувати ДНОК, який у місцях застосування знешкоджував всі живі організми, включаючи шкідників, грибні патогени та бур'яни. У 1940-х роках відкрили «гормональні гербіциди» та інсектицидні властивості ДДТ [2]. На сьогоднішній день у світі налічується більше 5000 видів пестицидів і 700 хімічних речовин [4].

Взагалі, пестициди – це широке поняття, що охоплює хімічні сполуки різних класів, що застосовуються для боротьби з шкідливими організмами у сільському господарстві, медицині, промисловості, нафтодобувній галузі та в інших сферах людської діяльності. У медицині пестициди використовуються для боротьби з членистоногими, які переносять такі небезпечні хвороби, як малярія, чума, енцефаліт та багато кишкових захворювань. Використовують їх і як дезінфікуючий засіб. У промисловості пестициди застосовують для захисту неметалевих матеріалів (полімерів, деревини), боротьби з обростанням морських судів, для захисту труб від корозії. Але в найбільших масштабах пестициди використовуються в сільському господарстві. Щорічно людство використовує більше мільйонатонн пестицидів, з них 60% – у сільському господарстві [4].

Застування засобів, спрямованих на підвищення урожайності сільськогосподарських культур, особливо, стає актуальним у зв'язку із зростанням населення світу й необхідністю нарощування інтенсифікації сільського господарства. У теперішній час на Землі проживає більше 7 млрд. людей, які споживають 2,6 млрд. тонн продовольства на рік. За прогнозами ООН до 2025 року населення планети зросте до 8,3 млрд.чол., а споживання продовольства підвищиться до 4,5 млрд тонн на рік, тобто знадобиться на 41% більше пшениці, на 26% більше сояшника і на 22% більше кави [5]. Водночас площа земель сільськогосподарського призначення не збільшується.

Основний шлях нарощування виробництва сільськогосподарської продукції при незмінній посівній площі – це підвищення урожайності культурних рослин. Поряд із внесенням мінеральних добрив та селекцією важливим ресурсом у даному напрямку є застосування хімічних засобів захисту рослин. Так, американські вчені у системі заходів підвищення урожайності найбільшу

питому вагу відводять добривам (41%), потім йдуть гербіциди (13-20%), сприятливі погодні умови займають третє місце (15%), гібридне насіння – 8%, ірригація – 5%, на інші фактори разом припадає від 11 до 18% [5].

У зв'язку з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва до сучасних сортів стали пред'являтися нові вимоги, зокрема, чутливість реагування на застосування високих доз мінеральних добрив. Підсумком селекційної роботи в цьому напрямі стали сорти озимої пшениці, які дають досить високі надбавки врожайності при вирощуванні в умовах високого агрофону. Але, на жаль, такі сорти чутливі до стресових умов і при їх виникненні сільськогосподарський виробник може не лише не отримати заплановані прибутки, але і зазнати значних збитків. До того ж відзначається, що із збільшенням рівня азотного живлення збільшується відсоток уражень рослин хворобами [6].

Інтенсифікація виробництва зерна, загушення посівів в результаті створення форм пшениці, що більше куцяться, тривалішого збереження фотосинтетичної поверхні листя, у тому числі, і їх нижніх ярусів призвело до зміни міри шкідливості ряду захворювань. За ступенем шкідливості на перший план вийшли помилкова і справжня борошниста роса, фузаріози, септоріози, різні види іржі. У зв'язку з цим змінився і спектр вживаних препаратів захисту рослин. Переважне значення отримали фунгіциди.

Важливим засобом для підвищення урожайності залишаються і гербіциди. Адже бур'яни виснажують ґрунти, позбавляють культурні рослини вологи і поживних речовин. Крім того, бур'яни сприяють розвитку шкідників і збудників хвороб. Цінність гербіцидів полягає в тому, що вони забезпечують сприятливе біологічне середовище для культурних рослин, сприяючи підвищенню їх урожайності та якості вирощеної продукції.

Якщо виходити з економічної сторони питання, то висока ефективність застосування хімічних засобів захисту рослин може бути підтверджена наступним прикладом: прополка однією людиною 1 гектара цукрових буряків вимагає не менше 20 робочих днів, тоді як застосування сучасних гербіцидів дозволяє вирішити цю проблему за 30-40 хвилин [7].

Чисельними дослідженнями доведено, що пестициди, в цілому, не погіршують біохімічні показники якості урожаю при дотриманні норм і термінів їх внесення. Разом з тим, використання морально застарілих препаратів, порушення доз і строків їх внесення можуть призвести не тільки до втрат сільськогосподарської продукції, але і до погіршення її якості, а в ряді випадків, вона може стати навіть небезпечною для здоров'я людей і тварин. Так, досить популярний у середині ХХ століття ДДТ виявився досить токсичним для всіх живих істот. Він довго зберігається в ґрунті, після потрапляння до організму людини чи тварини накопичується у жировій тканині і печінці, виділяється з молоком тварин і яйцями птахів.

Проте, відмовитись від застосування пестицидів абсолютно неможливо. Єдине правильне рішення – покращення технології використання даних препаратів, застосування їх у оптимальних дозах і здійснення постійного контролю за якістю отриманої продукції. Підтвердженням даного висловлювання є те, що в Японії хімічними засобами захисту рослин обробляється 100% посівних площ, а середня тривалість життя в цій країні – одна із самих високих у світі [8]. Аналогічна ситуація спостерігається і в інших розвинутих країнах. Зокрема, у Німеччині та Угорщині, не дивлячись на значне пестицидне навантаження, кількість диких тварин збільшується.

Розуміючи важливість застосування хімічних засобів захисту рослин, економічно розвинені країни світу продовжують збільшувати свої витрати на їх використання. Так, у Німеччині в останні роки витрати на застосування пестицидів становлять 290-420 євро на один гектар посівів [7]. У Сполучених Штатах Америки внутрішній ринок засобів захисту рослин щорічно досягає 10 млрд. дол. США [4].

Таким чином, не заперечуючи той факт, що пестициди дійсно представляють потенційну загрозу як навколишньому природному середовищу, так і суспільству в цілому, викликаючи часом серйозні екологічні проблеми і шкодячи здоров'ю людей, маємо зазначити і ряд їх переваг.

Це, по-перше, їх універсальність, тобто гарантований захист сільськогосподарських рослин від шкідливих комах, кліщів, нематод, збудників хвороб і бур'янів.

По-друге, висока продуктивність праці при хімічних обробках за рахунок їх механізації. Високопродуктивні обприскувачі, аерозольні генератори і інші засоби механізації дозволяють за короткий час провести великий об'єм робіт, що необхідно при загрози повної втрати врожаю сільськогосподарської продукції.

По-третє, хімічний метод відрізняється високою ефективністю: від застосування хімічних засобів гине 80-90% шкідливих організмів.

Крім того, маємо підстави стверджувати, що шкода від застосування пестицидів часто пов'язана не з самими препаратами, а обумовлена іншими факторами, серед яких можна назвати:

- 1) недотримання науково обґрунтованих рекомендацій щодо строків їх застосування;
- 2) недотримання вимог щодо безпечного застосування хімічних засобів захисту рослин;
- 3) перебільшення доз застосування пестицидів;
- 4) використання морально застарілих чи малоефективних пестицидів.

Все це, як правило, обумовлено низькою культурою виробництва сільськогосподарських товаровиробників, які часто не мають належних знань у сфері застосування хімічних засобів захисту рослин, і, разом з тим, відмовляються від професійних послуг через брак коштів.

Слід також зазначити, що часом у засобах масової інформації перебільшуються дані про негативний вплив засобів захисту рослин на стан здоров'я людей. Так, підраховано, що у світі щорічно отруюються пестицидами біля 1 млн. людей, з них близько 2000 з летальними випадками [9]. Проте, за даними ВОЗ це у майже 1500 разів менше, ніж від алкоголю і в 350 разів менше, порівняно із смертями від медикаментів. Щодо України, то у структурі професійних захворювань робітників сільського господарства отруєння пестицидами становлять лише 0,3-0,4% [9].

На сьогоднішній день повна відмова від засобів захисту рослин неможлива за кількома причинами.

По-перше, за оцінками зарубіжних експертів сучасне сільське господарство втрачає 35% потенційного врожаю через хвороби, шкідників і бур'яни. В умовах постійного зростання чисельності населення це виступає вагомим аргументом необхідності застосування пестицидів як засобу збереження врожаю і підвищення урожайності. Крім того, зарубіжні вчені, зокрема із США і Німеччини, порахували, що відмова від застосування хімічних засобів захисту рослин, призведе не тільки до значного зменшення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, а й збільшення роздрібних цін на продукти харчування на 50-70% [7].

По-друге, не дивлячись на певні прогресивні селекційні розробки, вони не можуть на даний момент замінити застосування пестицидів. Крім того, неправильно протиставляти застосування пестицидів біологічному землеробству. Відмова від застосування хімічних засобів захисту рослин не означає здорове харчування. Сільськогосподарські культури, які заражені хворобами чи шкідниками, можуть принести більшу шкоду здоров'ю людей і тварин. Так, фітопатогенні гриби можуть утворювати токсичні речовини, а продукти, уражені шкідниками, можуть містити екскременти з групи канцерогенних, що є більш небезпечними, ніж пестициди.

По-третє, застосування лише біологічних засобів захисту рослин не гарантує забезпечення рівноваги у природі, а значить, вони не можуть виступати гарантом екологічної безпеки. Штучно втручаючись у природні процеси, можна порушити природний баланс, застосовуючи навіть біологічні засоби.

Все вищезазначене дає підстави дискутувати не про відмову від застосування хімічних засобів захисту рослин, а про необхідність розвитку сучасної концепції захисту рослин, а саме – інтегрованого захисту рослин, який передбачає раціональну організацію боротьби із шкідниками, яка враховує конкретні умови середовища і динаміку популяції шкідливих організмів, застосовуючи всі сумісні способи та методи, щоб підтримати чисельність популяції чи ступень ураження рослин нижче певного рівня (економічного порогу) [2].

Інтегрований захист рослин включає методи профілактики зараження шкідливими організмами, у тому числі карантинні та організаційно-господарські заходи, використання стійких сортів та гібридів рослин, проведення належної агротехнічної обробки, застосування хімічних засобів захисту рослин. З цієї позиції хімічний метод захисту рослин розглядається як елемент інтегрованого захисту рослин, який здатний швидко та надійно скоротити чисельність (популяцію) шкідливих об'єктів до економічно прийняттого рівня, коли інакше виконати це завдання не вдається. Без застосування хімічних засобів захисту рослин неможливо застосовувати деякі сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур. Боротьба з багатьма фітопатогенними організмами, які щорічно уражають посіви сільськогосподарських культур, також базується на застосуванні фунгіцидів (наприклад, протруєння насіння).

Нинішній етап розвитку застосування пестицидів у сільському господарстві характеризується послабленням негативного впливу хімічних речовин на навколишнє природне середовище. Скорочується кількість порошкових препаратів, дустів, концентратів емульсій, створюються нові, більш екологічні форми: концентрати суспензій, пасти, водорозчинні препарати, мікрогранульовані препарати та інші. Постійно знижуються норми витрат пестицидів, що позитивно відображається на агробіоценозах, підвищується вибірковість дії препаратів, особливо гербіцидів.

Одним з шляхів удосконалення асортименту засобів захисту рослин є створення комбінованих препаратів, які широко застосовуються на зернових культурах, посівах цукрових буряків та картоплі. З року в рік йде зниження токсичності хімічних препаратів, а також створюються препарати з принципово новим механізмом дії, що мають більшу селективність та екологічну безпеку.

Висновки і перспективи.

Таким чином, хімічний захист рослин разом з іншими традиційними факторами інтенсифікації (хімізація, механізація, меліорація земель) був і залишається одним з найбільш важливих напрямів ефективного розвитку сільськогосподарського виробництва, об'єктивно необхідним заходом подальшого підвищення рівня ефективної родючості ґрунтів та вирішення проблеми продовольчої безпеки.

Список використаних джерел

1. Постников А.В. Химизация сельского хозяйства. Москва : Росагропромиз-дат, 1980. 223 с.
2. Лухменев В.П., Глинушкин А.П. Средства защиты растений от вредителей, болезней и сорняков ; под ред. проф. В.П. Лухменева. Оренбург: Изд. Центр ОГАУ, 2012. 596 с.
3. Войтович Н.В., Полев Н.А., Мерзликин А.С. и др. Сельскохозяйственное использование и повышение плодородия почв Московской области. Москва, РАСХН, 2004 . 289 с.
4. Долгова А. Рынок средств защиты растений в мире и России: тенденции, динамика, прогнозы. URL: www.scienceforum.ru/2015/pdf/17573.pdf
5. Юшин С. Чем грозит России мировой продовольственный кризис. *Агробизнес. Россия: экономика, оборудование, технологи.* 2008. №11. С. 22-24.
6. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. Изд. 2-е, перер. и доп. Москва : Колос, 1978. 208 с.
7. Голубев А.В. Экономико-экологические основы сельскохозяйственного производства. Москва : Колос, 2008. 296 с.
8. Корчинська О.А. Організаційно-економічне регулювання розширеного відтворення родючості ґрунтів: монографія. Київ : ННЦ „ІАЕ”, 2015. 338 с.
9. Харченко О.А., Балан Г.М., Бабич В.А. та ін. Острые отравления пестицидами в структуре профессиональной заболеваемости у работников сельского хозяйства. *Сучасні проблеми токсикології.* № 5. 2011. С. 150-151.

Статтю отримано: 20.03.2017 / Рецензування 16.04.2017 / Прийнято до друку: 10.05.2017

Liudmyla Vasylenko
Postgraduate Student
NSC "Institute of Agrarian Economics" of NAAS of Ukraine
Kyiv, Ukraine
E-mail: L.vasylenko@plt.land

THE ESSENCE AND IMPORTANCE OF PLANT PROTECTION PRODUCTS FOR THE EFFECTIVE MANAGEMENT OF AGRICULTURE

Abstract

Introduction. The use of pesticides is an important factor in increasing the soil fertility and preserving the crop. The chemical method of plant protection should be considered precisely as an integral part of plant protection, which can quickly and reliably reduce the number of harmful objects to an economically acceptable level when otherwise this task can not be fulfilled.

Methods. The main methods used to conduct this study are methods of scientific knowledge, logical generalization, as well as methods of statistical processing of information.

Results. The need for the use of chemical plant protection products to preserve the harvest of crops is substantiated in the article. It is noted that the application of measures aimed at preserving and increasing the productivity of crops, in particular, becomes relevant in connection with the growth of the world's population and the need to increase the intensification of agriculture. The author examines the historical aspects and world experience in the development of a system of methods and means for controlling harmful organisms that inhibit the normal livelihoods of cultivated plants. The advantages and problems of using chemical plant protection products are noted. The reasons for the feasibility of using pesticides in agriculture are substantiated.

Discussion. It is proposed to use an integrated defense system as a modern plant protection concept.

Keywords: plant protection, pesticides, crop conservation, efficiency, agriculture.

References

1. Postnikov, A.V. (1980). *Khimizatsiya sel'skogo khozyaystva* [Chemicalization of agriculture]. Moscow, Russia: Rosagropromizdat.
2. Lukhmenev, V.P., & Glinushkin A.P. (2012). *Sredstva zashchity rasteniy ot vrediteley, bolezney i sornyakov* [Plant protection products against pests, diseases and weeds]. Orenburg, Russia: Izd. Tsentr OGAU.
3. Voytovich, N.V., Polev, N.A., ...Merzlikin, A.S. (2004). *Sel'skokhozyaystvennoye ispol'zovaniye i povysheniye plodorodiya pochv Moskovskoy oblasti* [Agricultural use and improving the soil fertility of the Moscow region]. Moscow, Russia: RASKHN.
4. Dolgova, A. *Rynok sredstv zashchity rasteniy v mire i Rossii: tendentsii, dinamika, prognozy* [The market of plant protection products in the world and in Russia: trends, dynamics, forecasts]. Retrieved from www.scienceforum.ru/2015/pdf/17573.pdf.
5. Yushin, S. (2008). Chem grozit Rossii mirovoy prodovol'stvennyy krizis [What threatens to Russia world food crisis]. *Agribusiness. Russia: Economics, Equipment, Technologists*, 11, 22–24.
6. Geshele, E.E. (1978). *Osnovy fitopatologicheskoy otsenki v selektsii rasteniy* [Fundamentals of phytopathological evaluation in plant breeding]. Moscow, Russia: Kolos, 208.
7. Golubev, A.V. (2008). *Ekonomiko-ekologicheskoye osnovy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva* [Economic and ecological foundations of agricultural production]. Moscow, Russia: Kolos.
8. Korchyńska, O.A. (2015). *Orhanizatsiino-ekonomichne rehulivannia rozshyrenoho vidtvorennia rodiuchosti gruntiv: monohrafiia* [Organizational and economic regulation of the extended reproduction of soil fertility: a monograph]. Kyiv, Ukraine: NNTs „IAE”.
9. Kharchenko, O.A., Balan, H.M., Babych, V.A., ... Chermnykh, N.P. (2011). Ostrye otravleniya pestitsidami v strukture professional'noy zaboлевayemosti u rabotnikov sel'skogo khozyaystva [Acute poisoning by pesticides in the structure of occupational morbidity in agricultural workers]. *Modern toxicology problems*, 5, 150–151.

Received: 03.20.2017 / Review 04.16.2017 / Accepted 05.10.2017