



УДК 631.95 (477.53)

## СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Шабала М.О., к.т.н.,

Чорна Т.С., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел./факс (0619) 42-12-65; e-mail: tatachyorna@yandex.ua

**Анотація** – в роботі наведено особливості обробітку ґрунту при органічній технології вирощування сільськогосподарської продукції.

**Ключові слова** – обробіток ґрунту, органічна технологія, ефективність, ґрунтозахисні засоби.

*Постановка проблеми.* Сьогодні альтернативою сучасним супермаркетовським делікатесам, виготовленим з додаванням стимуляторів смаку та інших шкідливих компонентів, стає їжа органічного походження, вироблена з екологічно чистих продуктів по альтернативних технологіях.

До альтернативних методів ведення сільського господарства можна віднести біоінтенсивне міні-землеробство (Biointensive Mini-Farming), біодинамічне землеробство (Biodynamic Agriculture), ЕМ-технології (Effective Microorganism Technologies), маловитратне стале землеробство (LISA - Low Input Sustainable Agriculture) та інші. Ці моделі ґрунтуються на глибокому розумінні процесів, що відбуваються в природі, спрямовані на поліпшення структури ґрунтів, відтворення їх природної родючості та сприяють утворенню екологічно стійких агроландшафтів. Саме до таких систем агровиробництва належить й органічне землеробство (Organic Farming).

Органічні продукти вже давно знайшли собі покупця і стали популярними в США та Західній Європі. Сьогодні у Європі кількість споживання органічної продукції кожного року зростає на 10 – 15%. Лідером у споживанні органічної їжі є Німеччина, яка почала впроваджувати політику здорового харчування ще в 80-х роках [1]. Український споживач також зацікавлений в екологічно чистих продуктах рослинництва і тваринництва, адже ті, які купуємо сьогодні, здебільшого перенасичені нітратами та іншими хімікатами.

За визначенням Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху (IFOAM) “Органічне сільське господарство – виробнича система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей. Воно залежить від екологічних процесів, біологічної різноманітності та природних циклів, характерних для місцевих умов, при цьому уникають використання шкідливих ресурсів, які викликають несприятливі наслідки. Органічне сільське господарство поєднує в собі традиції, нововведення та науку з метою покращення стану навколишнього середовища та сприяння розвитку справедливих взаємовідносин і належного рівня життя для всього вищезазначеного” [2].

*Аналіз останніх досліджень.* За даними Дослідного інституту органічного сільськогосподарства (FiBL) сьогодні Україна входить до двадцятки світових країн-лідерів органічного руху, таких, як США, Великобританія, Німеччина, Франція, Швеція, Швейцарія, Нідерланди. За площею сертифікованих за органічними стандартами сільськогосподарських угідь Україна впродовж 2005-2009 рр. входить до десятки європейських країн [3]. Сьогодні український ринок органічної продукції поступово розвивається, розширюється асортимент вітчизняної продукції, що дозволяє споживачу купувати не лише органічні крупи, з яких все починалося, а й продукти м'ясо-молочної групи, овочі, фрукти, зелень тощо.

Для ведення органічного землеробства сільськогосподарські землі повинні відповідати певним вимогам щодо рівня їх забруднення шкідливими речовинами: пестицидами, важкими металами, радіонуклідами тощо. Процес адаптування сільськогосподарських земель до органічного виробництва проходить поступово і триває декілька років.

*Серед факторів, що впливають на врожай,* слід виділити наступні: сівозмінна, обробіток ґрунту, сорт або гібрид, агротехніка, добрива, захист рослин.

Особливе місце займає *сівозмінна*. Правильно організована сівозмінна з науково обґрунтованим чергуванням культур – ключ до зменшення кількості хвороб, бур'янів і шкідників, покращення властивостей ґрунтів і збільшення врожайності. Особливо велика роль сівозміни в органічному землеробстві. Така сівозмінна повинна бути насичена достатньою кількістю бобових культур, які забезпечують ґрунт азотом. Так, наприклад, розміщення кукурудзи у ланцюгу *чорний пар – озима пшениця – кукурудза* є одним з важливих елементів безгербіцидної технології (рис.1). З рисунку 1 видно, що правильне чергування культур в сівозміні за три роки майже в три рази зменшує кількість бур'янів. При такій сівозміні буде велика кількість кормів для тваринництва, яке дасть достатню кількість гною для внесення під чорний пар.

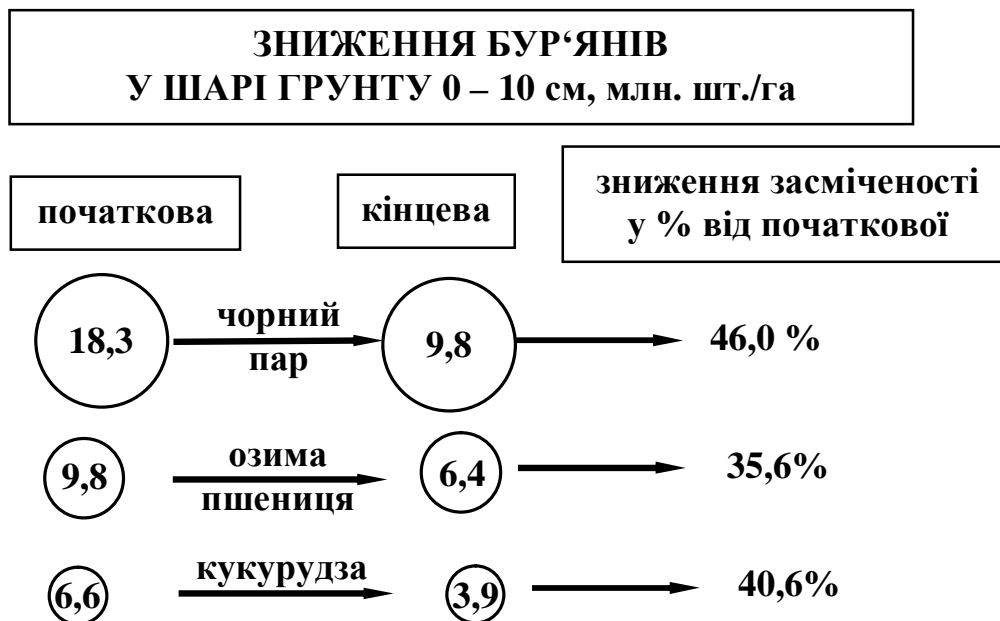


Рис. 1. Зниження потенційної засміченості ґрунту під впливом сівозміни й виду обробки (1981 – 1990р.р.) [4].

Вибір районованих *сортів* або *гібридів* дає можливість підвищити врожайність без збільшення витрат на вирощування за рахунок їх високої пристосованості до місцевих умов. Тим самим зменшується екологічне навантаження на навколишнє середовище.

При вирощуванні органічної продукції особливу увагу приділяють *добривам* та *захисту рослин*.

Найважливішим агроприйомом у біологічному землеробстві є застосування органічних добрив нового покоління, що виробляються методом біологічної ферментації та вермикультивування.

В біологічному землеробстві важливе значення мають органічні добрива, які поновлюють запаси в ґрунті не тільки мінеральних речовин, але і гумусу, покращують біологічні і водно-фізичні показники. Однак традиційні види органічних добрив не завжди ефективні, в першу чергу через великі об'єми їх внесення і значні фінансові витрати, повільну трансформацію в ґрунті, низьку концентрацію макро- і мікроелементів та мікрофлори, наявність великої кількості схожого насіння бур'янів та ін. Органічні добрива нового покоління не мають цих недоліків. Вони, як правило, з високим вмістом поживних речовин, містять органічні речовини, які пройшли певну стадію розкладу в технологічному циклі їх одержання. В їх складі відсутні патоген і схоже насіння, вони містять мільярди корисних мікроорганізмів. Одні з них одержані в процесі мікробіологічної ферментації органічної сировини, інші (біогумус) – шляхом їх проходження через кишківник дощових черв'яків. Органічні добрива, виготовлені методом прискореної ферментації, виробляються у США під назвою "Фермвей", в Єв-

ропі – “Органік та Біоорганік”, в Росії – компост багатоцільового призначення (КБП), в Україні – органічне добриво “Біопроферм” та органічне добриво універсальне (ОДУ) [5].

Біологічний метод захисту рослин є найбільш важливою ланкою у вирощуванні чистої сільськогосподарської продукції, оздоровленні екологічної обстановки. Головні його переваги – низькі витрати і висока біологічна безпека. Крім того, завдяки комплексній дії на рослини біопрепарати підвищують стійкість до засухи, покращують зростання і розвиток рослин.

Важливим напрямком сучасного органічного землеробства є заміна хімічних пестицидів на природні. У деяких регіонах світу природні нетоксичні пестициди застосовуються здавна.

У США, наприклад, патент на застосування як засобу захисту в сільському господарстві так званої “діатомової землі” – подрібнених кістяків мікроскопічних водоростей діатомей. Також усе ширше використовуються неорганічні пестициди типу силіконових аерогелів (“драйуан”, “драйдай”) і борної кислоти. Число таких прикладів збільшується з кожним роком. Показано, що речовини, отримані з панцирів ракоподібних (раків, крабів, лобстерів, креветок), внесені в подрібненому вигляді в ґрунт, сприяють посиленню діяльності мікроорганізмів, що у свою чергу уражають ті види комах, які розмножуються в масовій кількості, а також нематод. Цим відкриті широкі можливості розробки “природних пестицидів”, заснованих на природних продуктах, таких, як панцири крабів та інших ракоподібних і молюсків.

Своєрідним напрямом біозахисту може вважатися використання пестицидних препаратів, заснованих на природних, найчастіше рослинних, інгредієнтах. З колорадським жуком, багатьма вірусами, у тому числі вірусом тютюнової мозаїки, ефективно борються за допомогою обприскування рослин настоєм зеленого перцю, іноді змішаного з часником або тютюном. Пудра з листя папаї охороняє кавові плантації від іржі та грибкових захворювань.

*Формулювання цілей статті.* Одним з головних чинників, що впливають на якість і собівартість отриманої органічної продукції, є *обробіток ґрунту*. Метою даної публікації є аналіз способів обробітку ґрунту при вирощуванні органічної продукції.

*Основна частина.* Основним завданням обробітку ґрунту при органічній технології є збереження структури і вологості ґрунту, зниження забур’яненості та заробка поживних решток. Ця мета досягається за рахунок заміни традиційного обробітку ґрунту на поверхневий на протязі перехідного періоду.

Для перемішування рослинних решток з верхнім шаром ґрунту, дискові борони або комбіновані агрегати повинні йти слідом за силосозбиральними чи зернозбиральними комбайнами. Обробіток ґрунту не більше 10 см. Це дозволить зберегти вологу. Так, за даними Надик-

то В.Т., динаміка зміни вологості ґрунту на злущеній (1) і необробленій (2) ділянках після проходу зернозбирального комбайну виглядає наступним чином (рис. 2). Як видно з графіків, через місяць різниця сягає 3,5%, що є суттєво для рослин. Також створення конденсату роси на рештках підвищує вологість ґрунту.

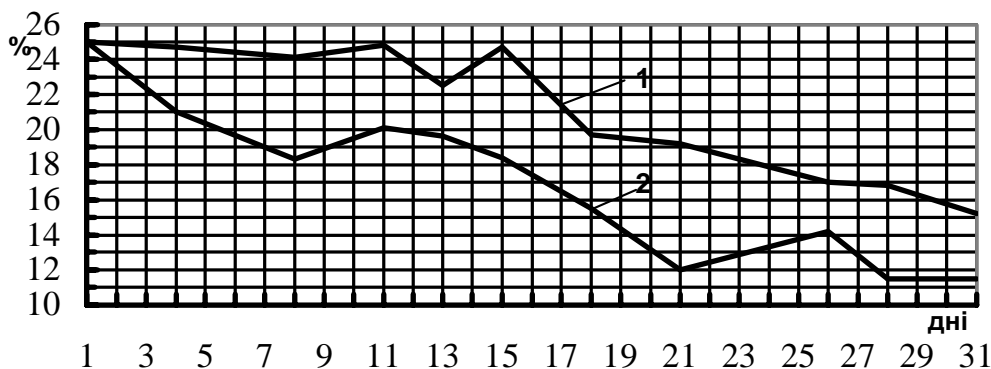


Рис. 2. Динаміка зміни вологості ґрунту на злущеній (1) і необробленій (2) ділянках [8].

Обробіток ґрунту поділяється на основний і поверхневий (рис. 3).

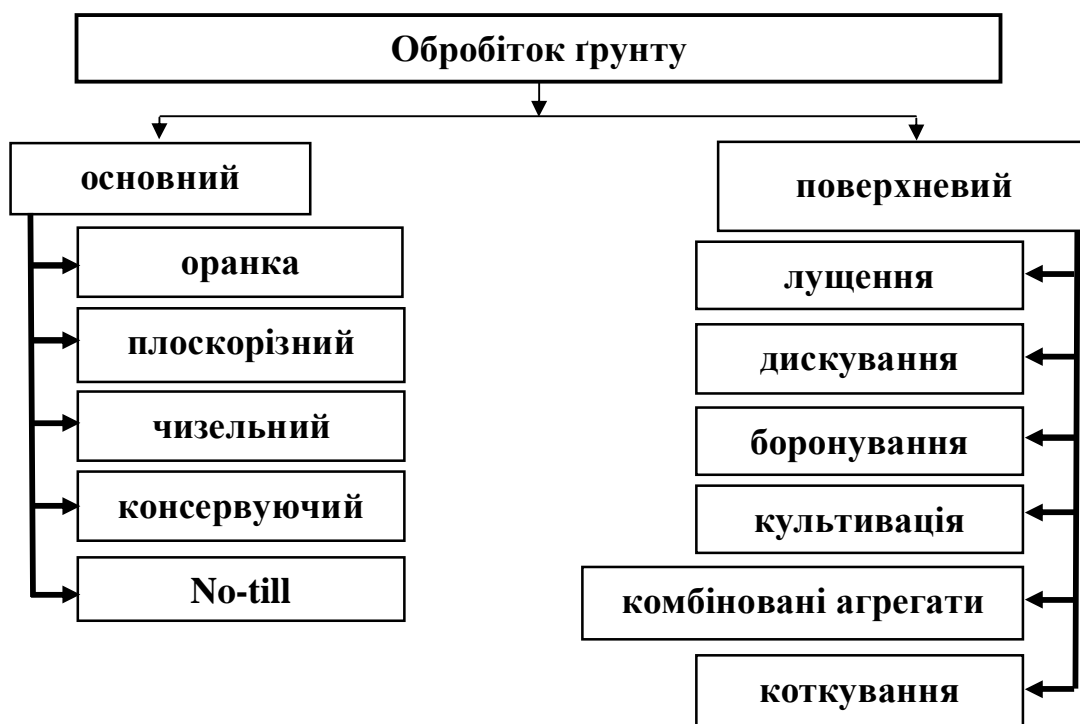


Рис. 3. Класифікація видів обробітку ґрунту.

Розглянемо існуючі види обробітку ґрунту більш детально. По-перше, стосовно основного обробітку. Його виконують під час перехідного періоду до органічного землеробства.

До найбільш розповсюджених до теперішнього часу видів основного обробітку ґрунту відноситься оранка. Сьогодні ведеться багато дискусій на предмет її користі, але при правильному використанні саме цей метод дає змогу підтримувати родючість ґрунтів. Оранка робиться за необхідності, в залежності від стану ґрунту, але не частіше ніж один раз на чотири роки і обов'язково з передплужниками. Краще за все її виконувати ярусними плугами типу ПНЯ-4-42.

Плоскорізний обробіток виконують у період між оранками знаряддями КПП-250, КПП-2,2, ПГН-3.

Чизельний обробіток проводять на ґрунтах схильних до вітрової та водної ерозії. Виконують його чизельними плугами ПЧ-2,5, ПЧ-4,5. Але більш ефективно розпушується підґрунтовий шар при консервуючому обробітку, який виконують знаряддями типу ПРПВ-5-50. Особливо це сприяє зниженню еродованості ґрунтів і накопиченню вологи (див. табл.1, 2). По основним показникам кращим є консервуючий обробіток.

Таблиця 1 – ефективність різних способів обробітку ґрунту під кукурудзу [4].

показник	відвальний	безвідвальний	чизельний (консервуючий)	плоскорізний
Вміст частинок пилу в шарі 0,5 см, %	8,7	15,6	12,6	23,0
Збереження поживних решток, шт./м <sup>2</sup>	17,0	315,0	266,0	344,0
Ступінь проектного покриття, %	3,1	58,6	46,5	591,0
Коефіцієнт стоку	0,22	0,15	0,04	0,22
Еродованість ґрунту водою, г/см <sup>2</sup>	312,0	53,0	47,0	162,0
Запаси продуктивної вологи навесні в шарі 0 – 150 см, мм	113,0	141,0	149,0	123,0

Таблиця 2 – урожайність зерна кукурудзи в залежності від способів обробітку ґрунту й строків внесення добрив, ц/га (інститут кукурудзи, середнє за три роки) [4].

спосіб обробітку, глибина	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>90</sub> навесні	без добрив
	восени	навесні		
Оранка, 25 – 27 см	57,0	57,5	56,1	49,9
Чизелювання, 25 – 27 см	59,5	57,0	55,1	47,0
Плоскорізний обробіток, 25 – 27 см	53,9	52,3	51,4	45,0
Поверхневий обробіток, 12 – 14 см	51,1	50,1	49,8	45,8

Одними з найбільш відомих „органічних” господарств в Україні є сільськогосподарське акціонерне товариство (САТ) „Обрій” та приватне підприємство „Агроекологія” (Полтавська область, Шишацький район, с. Михайлики). До основних особливостей технології, що використовується в САТ „Обрій” та ПП „Агроекологія”, є застосування ґрунтозахисних технологій, при яких обробіток під всі культури ведеться на глибину посівного ложа (до 8 см), а поверхня ґрунту мульчується післяжнивними рештками. Технічне забезпечення ґрунтозахисних технологій базується на застосуванні широкозахватних важких дискових борін, широкозахватних важких культиваторів, кільчасто-шпорових котків і зернових пресових сівалок або сівалок прямого висіву [6].

При поверхневому обробітку ґрунту глибина не перевищує 10 см. Найбільш розповсюдженим видом такого обробітку є лущення. Його виконують зразу після проходу силосо- або зернозбирального комбайна дисковими лущильниками ЛДГ-10 та іншими. Це дозволяє зберегти вологу у верхньому шарі ґрунту й рівномірно перемішати рослині рештки.

Дискування проводять на ущільнених ґрунтах при наявності на полі грубих рослинних решток й виконують його важкими дисковими боронами типа ДТМ-4 «Деметра». Це дозволяє краще подрібнити рослинні рештки та якісно перемішати їх з ґрунтом.

Боронування проводиться для знищення бур'янів, які знаходяться у стадії «нитки». Виконують його боронами з прямими або пружинними зубами БЗТС-1, ЗБР-24 та іншими.

Культивацію суцільну проводять при необхідності знищення більш розвинутих бур'янів. Виконують агрегатами у складі з культиваторами КПС-4, КПЕ-3,8 та іншими.

Найбільш перспективними знаряддями для поверхневого обробітку є комбіновані агрегати. Вони дозволяють за один прохід повністю підготувати поле. До них відносяться АГД-3,5В, ККП-6, АКГ-3,2 та інші. Їх використання підвищує якість обробітку ґрунту та знижує його собівартість.

Коткування проводять при необхідності ущільнити верхній шар ґрунту, особливо це актуально після сівби. Це дає змогу підтягнути вологу до верхнього шару ґрунту й отримати рівномірні сходи. Коткування на півдні України проводять кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6 або кільчато-зубчатими.

Розглянемо як впливають різні технології вирощування кукурудзи на її врожайність (табл. 3).

Таблиця 3 – ефективність різних технологій при вирощуванні кукурудзи на зерно на схилах (середнє за три роки) [7].

ТЕХНОЛОГІЯ	ВРОЖАЙ ЗЕРНА, ц/га	±ДО КОНТРОЛЮ, ц/га
ІНТЕНСИВНА ПО ОРАНЦІ (контроль)	57,4	0
Безгербіцидна	54,9	-2,5
Інтенсивна по дискуванню	56,1	-1,3
Інтенсивна по плоскорізному обробітку	56,1	-1,3
Гребенева	55,1	-2,1
Боріздкова	60,5	+3,1
Астраханська	56,9	-0,5
Ново-комплексна	53,9	-3,5

Як видно з таблиці 3, мінімальний врожай забезпечили безгербіцидна і ново-комплексна технології. Причиною цього є дещо вища забур'яненість посівів. Найвищий результат забезпечила боріздкова технологія за рахунок більш дружних сходів, що є характерною особливістю даної технології в посушливі весни. Крім того, за рахунок стрічкового внесення гербіцидів одночасно з сівбою ця технологія є екологічно і енергетично заощаджувальною.

Завдяки боріздкам поперек схилу і щільовання по сліду коліс трактора, вона забезпечує значне скорочення змиву ґрунту на схилах (табл. 4).

Таблиця 4 – вплив ґрунтозахисних засобів на змив ґрунту під кукурудзою, схил -6°, м<sup>3</sup> (середнє за три роки) [7].

ТЕХНОЛОГІЯ	ЗМИВ ҐРУНТУ, м <sup>3</sup> /га	±ДО КОНТРОЛЮ, м <sup>3</sup> /га
Оранка (контроль)	282	
Плоскорізний обробіток	171	-111
Сівба в борозни + щільовання по:		
оранці	73	-209
плоскорізу	35	-247

#### Висновки.

1. Для впровадження органічної технології потрібен перехідний період, при якому застосовується консервуючий основний обробіток ґрунту.
2. Боротьба з бур'янами при органічному землеробстві проводиться впровадженням сівозміни, оптимальної густоти стояння рослин, рівномірним розподілом по полю пожнивних решток і перемішуванням їх з поверхневим шаром ґрунту за допомогою комбінованих агрегатів. На просапних культурах своєчасно і якісно проводиться весь комплекс робіт по догляду за посівами.



3. Підвищення родючості ґрунту та захист рослин від хвороб і шкідників проводиться застосуванням сучасних високоефективних органічних добрив, біопрепаратів, ЕМ-препаратів.

*Література.*

1. Ковалевська Є. Де можна купити і скільки коштують органічні продукти в Україні? / Є. Ковалевська // Українська правда життя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://life.prawda.com.ua/person/2008/12/10/11160/>
2. Що таке органічні продукти? // ORGANIC.UA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://organic.ua/uk/organicworld/faq>
3. Чайка Т.О. Передумови розвитку ринку органічної продукції в Україні / Т.О. Чайка // Маркетинг і менеджмент інновацій, 2011, № 4, Т. I. – С. 233 – 240 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Mimi/2011\\_4\\_1/5\\_2.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Mimi/2011_4_1/5_2.pdf)
4. Циков В.С. Технологія, гібриди, семена / В.С. Циков. – Днепропетровск, Інститут кукурузи, 1995. – 68 с.
5. Мельник І.П. Біологічне землеробство / І.П. Мельник // Эксклюзивные ТЕХНОЛОГИИ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://agrotimete.com.ua/?dl\\_id=56](http://agrotimete.com.ua/?dl_id=56)
6. Кобець М.І. Органічне землеробство в контексті сталого розвитку / М.І. Кобець // Проект «аграрна політика для людського розвитку». – 2004, травень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.undp.org.ua/agro/pub/ua/P2004\\_01\\_051\\_04.pdf](http://www.undp.org.ua/agro/pub/ua/P2004_01_051_04.pdf)
7. Шабала Н.А. Механізація возделывания кукурузи / Н.А.Шабала. – Кишинев, 1991. – 176 с.
8. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання в землеробстві // Навч. посібник / В.Т. Надикто, М.Л. Крижачківський, В.М. Кюрчев, С.Л. Абдула. – 2006. – 337 с., іл.

## **СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Шабала Н.А., Черная Т.С.**

*Аннотация* – в работе приведены особенности обработки почвы при органической технологии выращивания сельскохозяйственной продукции.

## **THE SYSTEM OF SOIL TREATMENT AT ORGANIC PRODUCTS GROWING**

*M. Shabala, T. Chorna*

### *Summary*

**The feature of soil treatment in the course of organic technology growing of agricultural production.**