І. А. ШУВАР, Р. Б. КРОПИВНИЦЬКИЙ, М. М. КРАВЧУК,
В. Б. КОВАЛЬОВ, Н. Г. МАТВІЙЧУК, Б. В. МАТВІЙЧУК

# АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В АГРОЦЕНОЗАХ ПОЛІССЯ

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**
**POLISSIA NATIONAL UNIVERSITY**

I. A. SHUVAR, R. B. KROPYVNYTSKYI, M. M. KRAVCHUK,
V. B. KOVALOV, N. G. MATVIYCHUK, B. V. MATVIYCHUK

# AGROECOLOGICAL BASES OF POTATO CULTIVATION IN AGROTSENOSIS OF POLISSIA

*MONOGRAPH*

*Edited by Doctor of Agricultural Sciences, Professor,*
*Honored worker of science and technology of Ukraine* ***I. A. Shuvar***

Zhytomyr
«Publishing house "Book-Druk"» LLC
2021

УДК 631.5:633.491(477)
А26

**Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради**
**Поліського національного університету**
**(***Протокол № 13 від 23.06.2021 р.)*

**Рецензенти:**

**Примак І. Д.,** доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства /Білоцерківський НАУ/

**Писаренко П. В.**, доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля /Полтавська ДАА/

**Ільчук Р. В.**, доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу селекції сільськогосподарських культур /Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України/

**Агроекологічні основи вирощування картоплі в агроценозах**

А26 **Полісся** : монографія **/** Шувар І. А . та ін. ; за ред. І. А. Шувара. Житомир : ТОВ «Видавничий дім “Бук-Друк”», 2021. 192 с.

ISBN 978-617-8079-02-4

У монографії порушено важливу проблему, пов’язану із сучасним станом галузі картоплярства та перспективою її розвитку в умовах зони Полісся та України загалом за умов біологізації технології вирощування культури в сучасному землеробстві. Значно уваги надано особливостям формування продуктивності агроценозу картоплі залежно від елементів технології вирощування у контексті глобальних змін клімату. Окремий розділ присвячено розвиткові галузі кртоплярства у країнах ЄС та світу.

На основі результатів дослідження автори значно уваги надали стану родючості ґрунтів зони Полісся, шляхам поліпшення їх родючості та збільшенню продуктивності агроценозу картоплі і поліпшення якості бульб картоплі за умов біологізації технологічних процесів вирощування.

Схарактеризовано показники економічної та енергетичної ефективності вирощування бульб картоплі за умов удосконалення елементів технології вирощування картоплі з урахуванням потреб на внутрішньому ринку країни та експортного потенціалу галузі.

Для науковців, фахівців аграрного виробництва, аспірантів, докторантів, викладачів і студентів навчальних закладів освіти аграрного профілю II-IV рівнів акредитації та усіх тих, хто цікавиться проблемою збільшення виробництва якісної продукції та охороною навколишнього природного середовища.

**УДК 631.5:633.491(477)**

© І. А. Шувар, Р. Б. Кропивницький,
М. М. Кравчук, В. Б. Ковальов,
Н. Г. Матвійчук, Б. В. Матвійчук, 2021

ISBN 978-617-8079-02-4

© ТОВ «Видавничий дім "Бук-Друк"», видання, 2021

UDK 631.5:633.491(477)
A26

**Recommended for publication by the decision of the Academic Council Polissia National University**
(Minutes № 13 of June 23, 2021)

**Reviewers:**
**Prymak I. D.,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Agriculture, Agrochemistry and Soil Science / Bila Tserkva NAU /
**Pysarenko P. V.,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Ecology, Sustainable Nature Management and Environmental Protection / Poltava SAA /
**Ilchuk R. V.,** Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Crop Breeding / Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS of Ukraine /

**Agroecological bases of potato cultivation in agrotsenosis**
A26 **of Polissia** : monograph / Shuvar I. A. and others ; edited by I. A. Shuvar.
Zhitomir : «Publishing house "Book-Druk"» LLC, 2021. 192 p.
ISBN 978-617-8079-02-4

The monograph is devoted to an important problem, which is connected with the current state of the industry of potato growing and perspective of its development in the conditions of Polissia zone and Ukraine in general in the conditions of biologization of crop cultivation technology in modern agriculture. Considerable attention is paid to features of productivity formation of agrotsenosis of potatoes depending on technology elements of cultivation in the context of global climate changes. The separate part is devoted to development of the potato growing industry in EU countries and the world.

Due to results of the research, authors paid considerable attention to the condition of soils fertility of Polissia zone, to the ways of improvement of their fertility and the productivity increase of potato agrotsenosis and improvement of potato tubers quality in the conditions of biologization of cultivation technology processes.

Indicators of economic and energy efficiency of potato tubers cultivation in the conditions of technology elements improvement of potato cultivation taking into account the requirements of domestic market of the country and the export potential of the industry are characterized.

For scientists, specialists of agrarian production, graduate students, doctoral candidates, teachers and students of educational institutions of agrarian profile of II-IV levels accreditation and all those who are interested in a problem of increasing of quality products production and environmental protection.

**UDK 631.5:633.491(477)**

© I. A. Shuvar, R. B. Kropyvnytskyi,
M. M. Kravchuk, V. B. Kovaljov,
N. Gh. Matvijchuk, B. V. Matvijchuk, 2021

ISBN 978-617-8079-02-4

© «Publishing house "Book-Druk"» LLC, 2021

**ЗМІСТ**

**ПЕРЕДМОВА**…….. 10

**РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В СУЧАСНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ**.... 12

1.1. Картоплярство – важлива галузь народного господарства…… 12

1.2. Напрями біологізації технології вирощування картоплі в Україні та світі…… 14

1.3. Еколого-фітобіологічні особливості картоплі…… 21

1.4. Агроекологічний стан і родючість ґрунтів в агроценозах Полісся та шляхи їх поліпшення……... 26

**РОЗДІЛ 2. ВОДНО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ В АГРОЦЕНОЗАХ КАРТОПЛІ**…… 34

2.1. Вплив елементів технології вирощування картоплі на водні та агрофізичні властивості ясно-сірого лісового ґрунту…… 34

2.2. Вплив елементів технології вирощування картоплі на агрохімічні властивості ясно-сірого лісового ґрунту…… 45

2.3. Шляхи покращання біологічних показників родючості ґрунту в агроценозах Полісся……. 55

2.4. Вплив елементів технології вирощування картоплі на фітосанітарний стан агроценозу, його продуктивність і якість бульб картоплі……. 57

**РОЗДІЛ 3. БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЯСНО-СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КАРТОПЛІ**……... 74

3.1. Мікробний ценоз ґрунту……..... 74

3.2. Нітрифікаційна здатність ґрунту…….. 79

3.3. Целюлозолітична активність ґрунту……... 81

3.4. Нагромадження і емісія парникових газів в агроценозах картоплі… 82

3.5. Вплив вермикультури на біологічну активність ґрунту……. 87

3.6. Біологічний стан ґрунту за мікробіологічними та біохімічними показниками…….. 89

3.7. Алелопатичні властивості ґрунту в агроценозі картоплі…… 90

**РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗУ КАРТОПЛІ ЗА УМОВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**……. 93

4.1. Система удобрення як фактор біологізації формування врожаю картоплі……. 93

4.2. Екологічний стан агроценозу картоплі залежно від застосування елементів біологізації землеробства……... 100

4.3. Продуктивність агроценозу картоплі залежно від елементів біологізації технології вирощування…….. 106
4.4. Кореляційно-регресивна залежність продуктивності картоплі від елементів технології вирощування та якості бульб…….. 113
4.5. Синергізм органічної і мінеральної систем живлення в агроценозі картоплі……. 119
**РОЗДІЛ 5. ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ТА СПОЖИВАННЯ „ДРУГОГО ХЛІБА" У КРАЇНАХ ЄС ТА СВІТУ**….. 125
5.1. Країни європейського континенту……... 128
5.2. Латино-американський континент…….. 135
5.3. Північна Америка…….. 141
5.4. Африканський континент……..... 142
**РОЗДІЛ 6. ПРАКТИЧНЕ ВТІЛЕННЯ (ВПРОВАДЖЕННЯ) РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В АГРОФОРМУВАННЯХ ЗОНИ ПОЛІССЯ**……. 150
**РОЗДІЛ 7. БІОЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ**……... 158
7.1. Біоенергетична ефективність вирощування картоплі з елементами біологізації в агроценозах Полісся…….. 158
7.2. Економічна ефективність вирощування картоплі з елементами біологізації в агроценозах Полісся…….. 161
**ВИСНОВКИ**……. 164
**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**…….. 167

**CONTENT**

**INTRODUCTION** …… 10

**1. SCIENTIFIC BASES OF A BIOLOGIZATION OF POTATO CULTIVATION TECHNOLOGY IN MODERN AGRICULTURE** …. 12

1.1. Potato growing – the important industry of the national economy … 12

1.2. The directions of biologization of potato cultivation technology in Ukraine and the world …..... 14

1.3. Ecological and phytobiological features of potatoes …….. 21

1.4. An agroecological condition and fertility of soils in Polissia agrotsenosis and the ways of their improvement …..... 26

**2. WATER PHYSICAL PROPERTIES AND THE NUTRITIOUS MODE OF THE SOIL IN POTATOES AGROTSENOSIS** …..... 34

2.1. Influence of technology cultivation elements of potatoes on water and agrophysical properties of light gray forest soils …… 34

2.2. Influence of technology cultivation elements of potatoes on agrochemical properties of light gray forest soils …..... 45

2.3. Ways of improvement of biological indicators of soil fertility in Polissia agrotsenosis …….. 55

2.4. Influence of technology cultivation elements of potatoes on a phytosanitary condition of agrotsenosis, its productivity and quality of potato tubers …..... 57

**3. BIOLOGICAL ACTIVITY OF CLEAR-GRAY FOREST SOIL WITH DIFFERENT POTATO FERTILIZATION SYSTEMS** ..... 74

3.1. Microbic tsenosis of soils …..... 74

3.2. Nitrifying ability of the soil …… 79

3.3. Cellulosic activity of the soil …….. 81

3.4. Accumulation and emission of greenhouse gases in potatoes agrotsenosis …… 82

3.5. Influence of vermiculture on biological activity of gray forest soil ... 87

3.6. Biological condition of the soil on microbiological and biochemical indicators …… 89

3.7. Allelopathic soil characteristics in potatoes agrotsenosis …..... 90

**4. PRODUCTIVITY OF POTATO AGROTSENOSIS IN THE CONDITIONS OF BIOLOGIZATION OF CULTIVATION TECHNOLOGY** ……... 93

4.1. Fertilizer system as factor of a biologization of potato harvest formation..... 93

4.2. An ecological condition of potato agrotsenosis depending on application of elements of agriculture biologization..... 100

4.3. Productivity of potato agrotsenosis depending on biologization elements of cultivation technology..... 106
4.4. Correlation and regressive dependence of potato productivity on elements of cultivation technology and quality of tubers..... 113
4.5. A synergism of organic and mineral supply systems in potato agrotsenosis..... 119
**5. EXPERIENCE OF GROWING, USE AND CONSUMPTION OF "SECOND BREAD" IN EU AND WORLD COUNTRIES**..... 125
5.1. Countries of the European continent..... 128
5.2. Latin American continent..... 135
5.3. North America..... 141
5.4. African continent..... 142
**6. PRACTICAL IMPLEMENTATION OF RESEARCH RESULTS IN AGRICULTURAL FORMS OF POLISYA AREA** ..... 150
**7. BIOENERGETIC AND ECONOMIC ASSESSMENT OF BIOLOGIZATION ELEMENTS OF POTATO CULTIVATION TECHNOLOGY** ..... 158
7.1. Bioenergetic efficiency of potato cultivation with biologization elements in Polissia agrotsenosis..... 158
7.2. Economic efficiency of potato cultivation with biologization elements in Polissia agrotsenosis..... 161
**CONCLUSIONS**..... 164
**BIBLIOGRAPHY**..... 167

## ПЕРЕДМОВА

Галузь картоплярства, як і інші галузі аграрного виробництва, маючи глибокі історичні корені, постійно перебуває у центрі уваги науковців і виробничників та вимагає нових підходів до її удосконалення. Адже високого рівня продуктивності картоплі можна досягти на основі зміцнення генетичного потенціалу нових сортів і гібридів культури, удосконалення і модернізації технологічних процесів вирощування для забезпечення оптимальних умов росту й розвитку рослин, отримання високих й сталих врожаїв картоплі. Одне із першочергових завдань сучасного землеробства – отримання екологічно чистої продукції.

Впродовж останніх років продуктивність картоплі в умовах виробництва не перевищує 15-20 т/га за потенційної можливості окремих сортів 45-50 т/га. Причиною такого стану є недосконаліть окремих елементів технології вирощування картоплі у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, недостатнє обґрунтування системи удобрення та раціонального використання сортів для повної реалізації їхнього генетичного потенціалу. Майже усю картоплю, за винятком кількох відсотків, вирощують у приватному секторі, і завдання науки якраз і полягає в тому, щоб забезпечити виробників новими високоврожайними сортами, стійкими до хвороб і шкідників, адаптованих до погодних умов і забезпечувати не менше 50 тонн картоплі з гектара.

На формування врожаю картоплі впливає комплекс факторів: ґрунтово-кліматичні умови, біологічні особливості сорту, якість насіннєвого матеріалу, технологія вирощування та загальний фітосанітарний стан агроценозу. Для створення оптимальних умов росту й розвитку рослин картоплі необхідно впроваджувати такі технології вирощування, які ґрунтуються на найновіших досягненнях науки і виробничої практики.

Для забезпечення кращого використання рослинами картоплі добрив, оптимальні дози і співвідношення необхідно формувати з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування, типу ґрунту, його родючості, біологічних властивостей сорту і його цільового призначення (на продовольчі потреби, перероблення, вирощування насіннєвого матеріалу та ін.), форми мінеральних добрив, терміну і норми їх внесення.

Застосування високих норм мінеральних добрив впливає на зменшення крохмаленосні бульб, їх смак, уміст вітамінів і на збільшення втрат під час зберігання, умісту води у бульбах, нітратів та сприяє потемнінню м’якоті. За вирощування картоплі на кислих ґрунтах без вапнування, зменшується рівень рентабельності і ефективність мінеральних добрив. Відомо, що сівозміна – основа біологізації технології, адже унаслідок науково обґрунтованого чергування культур на території й у часі зростає ефективність мінеральних добрив.

Витрати на технологію вирощування картоплі – високі, а ризики, пов’язані з погодно-кліматичними факторами, зокрема, й глобальним потеплінням та ціновими коливаннями, зростають. Проте, агрокомпанії, які запроваджують на

своїх полях рекомендації науково-дослідних установ переконалися, що завдяки інноваційному підходу можна значно оптимізувати витрати на новітні технологічні аспекти і отримати вищу врожайність.

Упродовж останніх років світове землеробство розвивається у напрямі біологізації технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й картоплі. Основне завдання біологічного землеробства – збереження екологічного балансу в біосфері на основі дослідження природних резервів збільшення продуктивності культур за одночасного поліпшенні родючості ґрунту, зменшення енерго- й ресурсовитрат на виробництво продукції та поліпшення її якості. Тому учені європейських країн вже зараз вважають альтернативне землеробство „дорогою майбутнього". Виявлені механізми, за допомогою яких через декілька десятиріч альтернативне землеробство має посісти місце традиційного.

Ґрунтово-кліматичні умови зони Полісся сприятливі для вирощування високих й сталих врожаїв картоплі за умови біологізації землеробства. Основні елементи біологізації технології вирощування культури викладено у розділах запропонованої монографії.

# РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В СУЧАСНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

## 1.1. Картоплярство – важлива галузь народного господарства

Картопля займає важливе місце в сільськогосподарському виробництві України та інших країн світу. Ця цінна продовольча культура, або «другий хліб», як її називають у народі, є водночас висококалорійним кормом для тварин і однією з провідних технічних культур [2, 93, 94,141].

Вважають, що за універсальністю використання у народному господарстві з картоплею не може зрівнятись жодна сільськогосподарська культура.

Посівна площа під картоплею у світі сягає близько 18 млн га, в т. ч. у Європі – близько 13 млн га. В Україні картоплю вирощують на площі 1,3 млн га.

Серед інших польових культур картопля займає одне з провідних місць за кількістю поживних речовин, які можна одержати з одиниці площі. Для повного забезпечення потреби у картоплі для продовольства, на корм, для одержання насіння та переробки на картоплепродукти, в Україні щорічно необхідно вирощувати 18-20 млн. тон бульб [5, 26, 73, 85].

Бульби картоплі мають важливе значення в якості сировини для виробництва крохмалю, спирту, декстрину, клею, цукру, патоки, глюкози та ін. На заводах і фабриках із продуктів переробки картоплі виготовляють лаки, штучний шовк, ліки, парфуми та інші вироби. Картопляний крохмаль, який виробляють в основному на продовольчі потреби, використовують також у різних галузях промисловості: текстильній, м'ясо-молочній, консервній, паперовій, хімічній та ін. [2, 85, 93, 94].

З тони картоплі можна одержати 140 кг сухого крохмалю, 9,5 дкл спирту-сирцю або 100 кг декстрину. Крім того, з бульб картоплі виготовляють картопляне борошно, сагову крупу, сушену картоплю.

З 1995 року в Україні суттєво зросли обсяги виробництва картоплепродуктів – картоплі-фрі, картопляного пюре, чіпсів, мороженої й консервованої картоплі та інших продуктів [91, 98, 106].

Картопля є цінною кормовою культурою для усіх видів сільськогосподарських тварин. Її бульби ефективно згодовують великій рогатій худобі, використовують для відгодівлі свиней тощо.

Поживність 1 кг картоплі становить 0,3 кормових одиниці, 16 г перетравного протеїну. З 1 га картоплі врожайністю 20 т/га можна одержати 6000 кормових одиниць. За кількістю кормових одиниць та перетравного білка, які можна одержати з 1 га посіву, картопля поступається лише кукурудзі та бурякам цукровим і значно перевищує овес, пшеницю, ячмінь, буряки кормові та інші культури. Середня врожайність картоплі з одного гектара за кількістю кормових одиниць відповідає врожаю вівса, зібраного з 2,2 га, ячменю – з 2 га або вики – з 2,3 га [2, 141, 187].

Водночас, не зважаючи на перспективи розвитку галузі картоплярства, частка посівних площ під картоплею у загальній структурі рослинництва і надалі складає лише 5 %, поступаючись зернобобовим (54,8 %), технічним (30,6 %) та кормовим (7,6 %) культурам (табл. 1.1).

*Таблиця 1.1*

**Посівні площі основних сільськогосподарських культур та їх структура в Україні (станом на 2019 р.)** [193]

| Культура | Зібрана площа, тис. га | Структура площ посівів, % |
|---|---|---|
| Посівна площа - усього | 27841,7 | 100 |
| Зернові та зернобобові культури - усього | 15279,4 | 54,9 |
| у т. ч. пшениця (озима і яра) | 6809,0 | 24,5 |
| кукурудза | 4973,9 | 17,9 |
| ячмінь озимий | 1057,6 | 3,8 |
| ячмінь ярий | 1558,3 | 5,6 |
| Технічні культури - усього | 9026,0 | 32,4 |
| у т. ч. цукрові буряки | 220,6 | 0,8 |
| соняшник на зерно | 5849,3 | 21,0 |
| Ріпак озимий та кольза (ріпак ярий) | 1285,4 | 4,6 |
| Кормові культури - усього | 1715,7 | 6,2 |
| у т. ч. буряки кормові | 191,7 | 0,7 |
| кукурудза | 239,2 | 0,9 |
| трави однорічні | 309,5 | 1,1 |
| трави багаторічні | 918,0 | 3,3 |
| Картопля, овочеві і баштанні культури - усього | 1820,6 | 6,5 |
| у т. ч. овочеві і баштанні | 509,4 | 1,8 |
| картопля | 1308,9 | 4,7 |

Ця просапна культура має важливе агротехнічне значення в сівозміні. Під картоплю проводять глибокий обробіток ґрунту (понад 20 см), вносять рекомендовані для певних ґрунтово-кліматичних умов норми органічних й мінеральних добрив, здійснюють систематичний догляд за рослинами, звільняючи цим ґрунт від бур'янів. Тому картоплю вважають гарним попередником для пшениці озимої і ярої, жита, ячменю, однорічних трав, бобових культур, моркви, буряків і багатьох інших культур. В умовах Полісся на бідних піщаних та супіщаних ґрунтах за дотримання високої культури землеробства картопля здатна формувати високі й сталі врожаї.

Картопля забезпечує високі врожаї після різних попередників. Розміщувати її в сівозміні доцільно після зернових озимих, зернобобових, кукурудзи на силос, однорічних і багаторічних трав, люпину та льону.

Картоплю часто вирощують беззмінно, що зумовлює посилений розвиток хвороб і шкідників, з якими є значні проблеми й у разі науково обґрунтованого чергування культур [2, 94]. Навіть на родючих ґрунтах за повноцінного систематичного удобрення, врожаї картоплі за повторного вирощування неминуче зменшуються більш ніж на 30 %. Тому повертати культуру на попереднє місце в сівозміні можна не раніше, ніж через 3-5 років [5, 6, 11, 40, 52, 93, 187].

## 1.2. Напрями біологізації технології вирощування картоплі в Україні та світі

Нарощування виробництва продукції землеробства високої якості є одним із головних завдань сучасного сільського господарства, вирішальною умовою поліпшення забезпечення населення продуктами харчування та подальшого економічного і соціального розвитку України.

Система землеробства має забезпечувати відновлення і поліпшення родючості ґрунту та бути надійним засобом отримання прибутку. Вона об'єднує агротехнічний блок щодо збереження й поліпшення родючості ґрунту та економічний, який впливає на співвідношення між польовими культурами [24]. У сучасному розумінні „система землеробства" – це комплекс взаємообумовлених агротехнічних, організаційно-економічних і меліоративних заходів, що забезпечують оптимальні умови для життя рослин, підвищення їх урожайності та розширене відтворення родючості ґрунту [212]. Вона характеризує сукупність способів відновлення і поліпшення родючості ґрунту за певного співвідношення культур у сівозміні, програмованого врожаю та його якості [135]. Раціональні сівозміни – це фактично системи землеробства обмежених розмірів. Тому у них необхідно вирощувати різні за біологічними властивостями культури й сорти, застосовувати агротехніку, що відповідала б вимогам культур та екотипу і створювала умови для бездефіцитного балансу гумусу і поживних речовин [22, 65].

Агроекосистема функціонує оптимально за умови, що максимально засвоює сонячну енергію біомасою культурних рослин за мінімальних сукупних витрат антропогенної енергії на одиницю продукції, а агроландшафт розвивається у межах екологічно обґрунтованих техногенних навантажень. Еколого-енергетичний аналіз агроекосистем проводять за кількісним порівнянням альтернативних заходів вирощування культур, норм і співвідношення певних видів добрив і технологій з метою вибору тих із них, що забезпечують найменшу енергоємність за однакової урожайності. Врахування результатів зазначеного аналізу дозволяє зменшити агротехнічне навантаження, а заощаджені енергоресурси можна використати під інші культури [42, 70, 77].

У аграрне виробництво світу вкладається щоразу більша кількість непоновлюваної енергії. За інтенсивних систем землеробства, особливо за вирощування потенційно високоврожайних сортів, необхідність вкладання техногенної енергії стрімко зростає. Так, у енергетичному балансі США вона становить 2,8 %, Німеччині – 4,4 %, Польщі – 4,5 %, а країнах СНД – 2,5 % [68].

У пострадянський період в Україні внесення мінеральних добрив зменшилося на 50-55 % на одиницю ріллі, а органічних – у декілька разів, що призвело до зменшення врожайності сільськогосподарських культур і зниження родючості ґрунту; щорічний дефіцит гумусу в ґрунті досяг понад 100 кг/га. За таких умов виключно важливого значення набуває біологізація землеробства [59, 100, 143], адже орні землі України щорічно втрачають в середньому 0,57 т/га гумусу [59]. За інформацією відділу меліорації та боротьби з ерозією ґрунтів Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, середньорічні втрати родючого шару ґрунту у регіоні становлять 16-17 т/га [56].

Важливе місце у забезпеченні відтворення потенційної і ефективної родючості земельних ресурсів належить комплексу заходів зі стабілізації і збільшення умісту у ґрунтах органічної частини, для чого в цілому по країні потрібно виробляти і вносити не менше 350 млн т органічних і 6 млн т мінеральних добрив. В той же час, виробництво органічних добрив не перевищує 185, а мінеральних – 2,5 млн т, що становить відповідно 53 і 42 % від потреби [176].

За G. Schmid [274], рівноцінно замінити мінеральні добрива на органічні можна лише за умов надходження їх у достатній кількості та доступній для рослин формі. Для того, щоб мінімізувати втрати елементів живлення з гною під час зберігання і внесення в ґрунт застосовують компостування.

Наразі в Україні відсутні можливості для збільшення використання мінеральних добрив через фінансовий стан господарств, а нарощування виробництва традиційних органічних добрив – через обмежене поголів'я тварин. Проблема гострого дефіциту органічних добрив у господарствах може бути вирішена завдяки широкому використанню побічної продукції рослинництва, а також вирощуванню культур на сидерат [176].

У Європі на альтернативне використання продукції рослинництва переходять господарства, що характеризуються високим рівнем родючості ґрунтів, насамперед, достатнім забезпеченням фосфором і калієм. Максимальна мобілізація цих елементів та їх запасів у ґрунті може призвести до негативних екологічних наслідків, якщо кардинально не зменшити втрати (винос з урожаєм) або не забезпечити відповідного їх повернення з побічною продукцією. Як наслідок, процес оптимізації балансу органічних речовин повинен базуватись на відповідній перебудові структури посівних площ у бік збільшення частки сіяних трав, природних луків і пасовищ, коригування співвідношення між культурами суцільної сівби і просапними, максимальне використання у сівозміні побічної

***Наукове видання***

Іван Антонович ШУВАР
Руслан Броніславович КРОПИВНИЦЬКИЙ
Микола Миколайович КРАВЧУК
Віталій Борисович КОВАЛЬОВ
Наталія Григорівна МАТВІЙЧУК
Богдан Володимирович МАТВІЙЧУК

# АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В АГРОЦЕНОЗАХ ПОЛІССЯ

*За редакцією доктора сільськогосподарських наук, професора,*
*Заслуженого діяча науки і техніки України* ***І. А. Шувара***

Віддруковано з готових оригінал-макетів

Формат 60х84/16. Ум. друк. арк. 11,16.

Наклад 300 пр. Зам. № 0003.

ТОВ «Видавничий дім “Бук-Друк”»
м. Житомир, вул. М. Бердичівська, 17А
тел.: 063 101 22 33

*Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції України серія ДК №7412 від 27.07.2021 р.*

Друк та палітурні роботи ФОП О. О. Євенок
м. Житомир, вул. М. Бердичівська, 17А
тел.: 063 101 22 33, e-mail: printinzt@gmail.com

*Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції України серія ДК №3544 від 05.08.2009 р.*