

Кліматичні передумови розвитку органічного виробництва в Україні на основі використання системи землеробства «Древлянська»

Іванюк О.В., Житомирський національний агроекологічний університет

Іванюк В.О., Асоціація «Пелюшка»

Анотація

Визначено, що проблема зміни клімату і, відповідно, умов ведення сільського господарства, для України є актуальною, а її вирішення лежить у площині пошуку і використання технологій ведення сільського виробництва в цих умовах.

Виклики сільськогосподарському виробництву у зв'язку зі зміною природних та інших умов, пов'язаних з глобальним потеплінням, доводять, що органічне землеробство – один з найефективніших напрямів використання обмежених ресурсів на переважній більшості територій України. Акцентовано увагу на системі ведення землеробства «Древлянська», як такій, що має здатність ефективно працювати в органічному землеробстві, спроможна ефективно працювати в посушливих умовах. Доведено можливість використання даної системи в умовах зміни агрокліматичних зон України для ведення ефективного органічного виробництва.

Теоретико-методологічною основою дослідження стали загальнонаукові принципи проведення комплексних кліматичних, екологічних та економічних досліджень, дослідження Світового Банку, Метеорологічної служби Великобританії, дослідження зміни клімату NASA.

У статті використано сукупність загальних та спеціальних методів наукового пізнання: індукція, дедукція, аналіз і синтез – для обґрунтування теоретико-методологічної бази дослідження; історико-економічний та ретроспективний методи – для вивчення генезису системи землеробства «Древлянська»; методи економічної компаративістики – для пошуку еталонних практик ведення сільського господарства в умовах зміни клімату на території України; наукове абстрагування – для узагальнення результатів досліджень та формулювання висновків.

Серед багатьох глобальних викликів суспільства, наслідки зміни клімату стають все більш вираженими і загрозливими. Зміни клімату – це масштабні, довгострокові зміни погодних умов і середньої температури планети [1]. За даними NASA, середня температура у 2016 році була на 0,99 градусів Цельсія вище, ніж у середині ХХ століття і на 1,1 градус Цельсія – ніж в кінці ХІХ століття [2].

За існуючої тенденції, без ґрунтовних структурних змін в методах виробництва та споживання, до 2100 року середня температура в Україні може піднятися на 3,2-4,5 градуса по Цельсію [3]. Це призведе до збільшення

кількості екстремальних погодних явищ, спричинюючи негативний вплив на екосистему, продукуючи значні втрати в економіці та загрожуючи продовольчій безпеці.

Згідно з висновками Національної академії наук України, Української академії аграрних наук та Державного комітету з гідрометеорології, глобальне потепління в Україні проявить себе в першу чергу, через незворотну деградацію причорноморських та Азовських степів. Засухи, суттєве зменшення кількості опадів влітку не тільки вплине на частоту лісових пожеж, а і призведе до опустелення південних та південно-східних регіонів України.

Регіони на півдні України також можуть постраждати через підняття рівня Чорного та Азовського морів, які входять до Світового океану. За останні 100 років, рівень світового океану піднявся в середньому на 178 мм і продовжує зростати зі швидкістю 3,4 мм на рік [3].

Глобальне потепління впливатиме на зміну меж агрокліматичних зон України, що потребуватиме змін сільськогосподарського виробництва.



Рис 1. Агрокліматичні зони України

Джерело: [2].

Сільське господарство та зміна клімату глибоко взаємопов'язані. Зростання населення світу потребувало і зростання обсягів виробництва продовольства. Це в свою чергу призводило до збільшення кількості угідь, інтенсифікації землеробства, збільшення кількості використовуваної техніки і, відповідно, палива, хімічних засобів, збільшення поголів'я худоби і т.д. Такий екстенсивний шлях розвитку сільського господарства став і одним з каталізаторів глобального потепління. Сільське господарство, особливо інтенсивне землеробство, яке характеризується монокультурами - є одним із секторів, що генерує найбільшу кількість викидів CO₂.

Але на даний час, саме глобальне потепління стало фактором зменшення інтенсивності сільськогосподарського виробництва. Зміна погодних умов безпосередньо стала впливати на урожайність культур. Зменшення урожайності при постійно зростаючому попиті, викликаним зростанням населення планети, створює загрози продовольчій безпеці та спричинюватиме зростання цін на продукти харчування.

Табл. 1

Кліматичні фактори впливу та ризики від їх настання

Фактори впливу	Ризики
----------------	--------

	Зростання врожайності на більш прохолодній і вологій півночі України.
	Зниження рівня врожайності в родючих районах півдня, зменшення запасів води.
Підвищення температури	Скорочення втрат від раннього морозу.
Зменшення кількості морозних днів	Зміна дат і тривалості сівби; загального циклу тривалості росту. Підвищене випаровування вологи з поверхні ґрунту.
Зміна типу та кількості опадів	Інтенсифіковане розкладання гумусу, що призводить до зниження родючості ґрунту.
Зміна початку сезонів	Зниження здатності ґрунту утримувати вологу внаслідок ерозії від вітру / води.
Засуха	Підвищення вразливості озимих культур в результаті зменшення снігового покриву. Зниження якості зерна внаслідок підвищення концентрації CO ₂ . Підвищення нестабільності галузевих та світових цін на сільськогосподарську продукцію.

Джерело: на основі [4].

Наукова спільнота стикнулася з проблемою зниження врожайності через глобальне потепління. В цій ситуації сільське господарство стало як творцем проблеми (через збільшення викидів парникових газів), так і постраждалою стороною. Продовольча та сільськогосподарська організація (ФАО), бачить одним з напрямів вирішення проблеми агроекологію – низку соціальних та екологічних заходів, спрямованих на створення стійкої сільськогосподарської системи, яка оптимізує та стабілізує врожайність сільськогосподарських культур. Ці практики також стосуються наслідків змін клімату, таких як опустелення та підвищення рівня моря, і серед них, важливу роль відіграє органічне сільське господарство, оскільки саме воно враховує природні цикли, суттєво зменшуючи людський вплив.

Якими є основні передумови в Україні, що визначають необхідність зміни традиційних систем землеробства, старих прийомів і засобів:

- Зростання температури (на 1,5-2 градуса протягом наступних 20-30 років);
- Зростання обсягів опустелення земель України;

- Зменшення запасів води.



Рис. 2. Стан земельних ресурсів у південних регіонах

У цьому випадку, Україну чекають значні деструктивні наслідки, що насамперед проявляться у сільському господарстві (через збільшення посухи, зменшенням кількості опадів). Зміна умов матиме негативний вплив на низку сільськогосподарських культур та, відповідно, потребуватиме зміни виробничих процесів. А це неможливо без суттєвих інвестицій у адаптацію процесу сільськогосподарського виробництва. Вона може здійснюватися двома основними напрямками: пристосування використовуваних технологічних процесів і культур до змін клімату (будівництво зрошувальних технологій, підбір нових культур, більш стійких до змін температур тощо); використання виробничих процесів, що вже пристосовані до змін клімату.

Однією з таких може стати система ведення землеробства «Древлянська», розроблена Володимиром Іванюком. З самого початку, в основу системи було закладено біологічні принципи. Це не було метою створення, а відповіддю на існуючі виклики ведення сільськогосподарського виробництва в 1990-х роках (зміна економічних умов, зменшення або відсутність обігових коштів у підприємств та ін.). З початку 2000-х років, система отримала новий виток розвитку, що був пов'язаний з розвитком органічного виробництва в Україні, зростанням його перспективності [5].

Виклики, що постали перед сільськогосподарським виробництвом у зв'язку зі зміною природних, погодних та інших умов, пов'язаних з глобальним потеплінням, доводять, що органічне землеробство – один з найефективніших

напрямів використання обмежених водних ресурсів на переважній більшості територій України. Підтвердженням цього є неефективність мінеральних добрив, засобів захисту рослин в умовах дефіциту вологи (посухах). Це змушує сільськогосподарських виробників відмовлятися від їх використання і шукати інші шляхи ведення ефективного виробництва.

Система землеробства «Древлянська» була розроблена та впроваджена у господарствах Новоград-Волинського району Житомирської області і на той час, пристосована до ґрунтів зони Полісся. Будучи біологічною в своїй основі, передбачала мінімальну можливість використання засобів захисту рослин та незначної кількості добрив. Зміст системи полягав в наступному:

1. Біологічний спосіб відновлення родючості ґрунтів через насичення посівів однорічними бобовими культурами - горохом польовим (пелюшкою) та викою ярою в чистому посіві та в сумішках із вівсом та ячменем, ярим ріпаком, гірчицею білою і сизою, ярими пшеницею та тритикале:

- а) біологічний спосіб знищення бур'янів;
- б) біологічний спосіб поповнення в ґрунті запасів азоту;
- в) покращення фізичних і мікробіологічних властивостей ґрунту.

2. Широке використання у виробництві зернобобових культур (пелюшка, вика) та спеціалізація зони Полісся і Північного Лісостепу на їх виробництві.

3. Забезпечення можливості ефективного ведення землеробства на перелогах і малоокультурених землях.

4. Ефективне ведення землеробства на ґрунтах з підвищеною кислотністю.

5. Забезпечення високої насиченості посівів озимими зерновими (до 66%) та однорічними бобовими культурами (до 50%).

6. Висока спеціалізованість виробництва, що дає можливість провадити діяльність на 100% посівних площ.

7. Висока забезпеченість кормовим білком.

8. Лабільність структури посівних площ в залежності від запитів ринку.

9. Простота у впровадженні, що полягає у застосуванні скорочених сівозмін (2-4-пільних) та їх високій спеціалізації.

10. Висока екологічність за рахунок значного зменшення кількості використовуваних хімічних засобів, розширенню використання енергоощадних способів обробітку ґрунтів [6].

Складовими системи «Древлянська» є наступні:

1. Оригінальна структура посівних площ із насиченням до 66% озимими зерновими та до 50% однорічними бобовими. При цьому однорічні бобові (наприклад, вика яра та горох польовий) вирощують у чистому посіві, або в суміші з іншими культурами та використовуються залежно від господарських потреб.

2. Система сівозмін із короткими ротаціями (2-4-пільні). Найприйнятнішими, на нашу думку, є наступні:

I. Двопільна сівозміна: 1. Вика/пелюшка з підтримуючими культурами) / 2. Озиме жито.

II. Трипільна: 1. Вика / пелюшка з підтримуючими культурами) / 2. Озима пшениця / 3. Озиме жито (льон, картопля).

III. Чотирипільна: 1. Вика з підтримуючою культурою / 2. Озимі зернові / 3. Пелюшка з підтримуючою культурою / 4. Озимі зернові.

У разі виникнення потреб виробництва інших культур (льон, картопля, буряк, кукурудза тощо) такі сівозміни легко трансформувати у багатопільні [7].

В 2007-2008 рр система «Древлянська» була удосконалена у зв'язку з активним впровадженням в Україні органічного землеробства та зростанням попиту на органічну продукцію. В цей період вона була апробована і активно застосовувалася для органічного виробництва в ТОВ «Етнопродукт» (земельний фонд близько 4000 га, 1000 голів великої рогатої худоби, розташування - північний схід Чернігівської області України) та ТОВ «Галекс-Агро» (Новоград-Волинський район Житомирської області, площа органічних земель близько 6000 га, поголів'я ВРХ - близько 2000 голів). На землях «Галекс-Агро», замість органічних озимих жита та пшениці, попит на які був досить низький, було вперше проведено посіви голомші (полби чи спельти).

Починаючи з того періоду і дотепер, голомша є основною експортною злаковою культурою [6].

Активний розвиток органічного виробництва в Україні сприяв поширенню використання системи «Древлянська», що сприяло її удосконаленню. Система стала пристосована до використання в усіх кліматичних зонах України. Та навіть при внесенні змін, основною відмінною ознакою залишаються сівозміни з п'ятидесятивідсотковим насиченням зернобобовими культурами. В залежності від ґрунтово-кліматичної зони, в якій застосовується система, в сівозмінах вирощуються зернобобові культури, найбільш придатні до даних ґрунтово-кліматичних умов (соє, нут, сочевиця, маш, горох польовий, вика яра). Освоюються також такі культури, як горох озимий, чина, боби озимі.

Основною причиною такого широкого спектру використовуваних зернобобових культур є зростання попиту, що обумовлене виходом української сільськогосподарської продукції на світовий ринок, освоєнням сучасних технологій. Та все ж таки основною причиною цього процесу, на нашу думку, є глобальне потепління. Адже, такі культури як соє, нут, сочевиця, маш, чина, досить добре ростуть в посушливому кліматі. Саме тому, закладені в системі землеробства «Древлянська» принципи сівозмін, створюють можливості ведення ефективного землеробства в різних ґрунтово-кліматичних умовах України навіть при зміні погодних умов. Головною умовою забезпечення ефективності використання системи – дотримання основного принципу - вирощування до 50% бобових, але пристосованими до кожних ґрунтово-кліматичних умов. Якщо на Поліссі це може бути вика, пелюшка, люпин, то на Полтавщині це буде горох, соє, сочевиця, а на Півдні - маш, нут, камут.

Адже основна відмінна риса системи, а саме – насичення зернобобовими культурами, дає можливість вирішувати низку завдань, що виникають у зв'язку зі зміною умов сільськогосподарського виробництва. Основним з них є підтримка родючості ґрунту через:

- 1) постачання азоту. Це особливо важливо через відсутність у багатьох господарств тваринництва, а отже і органічних добрив. В цьому випадку,

використання зернобобових культур вирішує завдання поліпшення родючості ґрунту. Так як однорічні зернобобові не повною мірою можуть виконати це завдання, то існує потреба максимально насичувати ними сівозміну. Для усунення загрози ґрунтовтомлення через повторні посіви, насичення ними сівозмін близько 50 %. За умови такого використання, забезпечується так званий принцип «сендвіча» (коли попередниками не бобових культур завжди є зернобобові). Це дозволяє вирішити питання постачання азоту - одного з найбільш дефіцитних в органічному виробництві елементів живлення.

2) забезпечення балансу гумусу. Ефективне мікробіологічне перетворення органічної речовини в гумус відбувається при співвідношенні вмісту вуглецю до азоту в пропорції менш ніж 15 до 1. В небобових культурах цей коефіцієнт значно вищий (в зернових культурах приблизно 30 до 1). У таких випадках, недостатня кількість азоту в органічних рештках на багатих мінеральним азотом ґрунтах компенсується шляхом його використання з ґрунту. За відсутності мінерального азоту в ґрунті, процеси мінералізації органічної речовини сповільнюються. Насичення зернобобовими культурами дає можливість компенсувати недостатню для інших культур кількість азоту.

3) підтримка високої мікробіологічної активності ґрунту виконує важливу фіносанітарну роль. В разі достатньої кількості азоту, ефективна мікробіологічна діяльність по розкладанню органічних решток забезпечується корисними бактеріями. В такому разі, виділення цих бактерій дезінфікує ґрунт від патогенних організмів. В разі ж нестачі азоту на органічних рештках поселяються патогенні мікроорганізми.

Та крім безпосередньо виробничих завдань, використання системи «Древлянська» дозволяє забезпечити можливість швидкої переорієнтації виробничого процесу, що надзвичайно важливо в умовах динамічності ринку сільськогосподарської продукції. Постійна зміна попиту на окремі культури вимагає від виробника гнучкості і можливості швидко забезпечити потреби ринку. Так як зернобобові є хорошими попередниками для переважної більшості небобових культур, то це дає можливість доволі швидко і відносно

безболісно переорієнтовувати виробництво на потрібні культури. До того ж, заміна видів зернобобових культур стає достатньо простим завданням. «Принцип сандвіча», описаний вище, дозволяє швидко реформувати сівозміни по їх пільності. Так, наприклад, найчастіше застосовувану як в традиційному, так і органічному землеробстві, двохпільну сівозміну (соя - кукурудза на зерно) по «принципу сандвіча» досить легко трансформувати в чотирьох-десятипільні сівозміни, наприклад такі [7]:

Табл. 2

Приклади застосовуваних сівозмін

2-пільна	4-пільна	6-пільна	8-пільна	
Соя	Соя	Соя	Соя	
Кукурудза на зерно	Кукурудза	Кукурудза	Кукурудза	
	Нут	Нут	Нут	
	Озимі зернові/ озима голомша	Озимі зернові/ озима голомша	Озимі зернові/ озима голомша	Озимі зернові/ озима голомша
		Сочевиця	Сочевиця	Сочевиця
		Льон олійний	Льон олійний	Льон олійний
	Маш		Маш	
		Емер	Емер	

Джерело: власні дослідження.

При побудові сівозмін, обов'язково слід враховувати відповідність культур ґрунтово-кліматичним умовам. По зернобобових же культурах, важливо мати в сівозміні не менше двох зернобобових культур.

Приклади сівозмін для дерново-підзолистих ґрунтів Полісся:

1. Пелюшко-вівсяна суміш на зерно / Жито / Вико-вівсяна суміш на зерно / Голомша / Люпин на зерно / Льон олійний.
2. Пелюшко-вівсяна суміш на зерно / Емер / Сочевиця / Голомша.

Приклади сівозмін для Лісостепової зони:

1. Соя / Кукурудза / Сочевиця / Озима пшениця.
2. Соя / Кукурудза / Нут / Льон олійний / Сочевиця / Конопля.

Приклади сівозмін для Степової зони:

1. Сочевиця / Озима пшениця / Нут / Емер.
2. Маш / Однозернівка / Нут / Тверда пшениця [7].

В умовах зміни вихідних факторів, використання системи «Древлянська» дає змогу не тільки підвищити природну біологічну активність у ґрунті та відновлювати баланс натуральних поживних речовин, але і ефективно, швидко і відносно безболісно для підприємств, вирішувати питання переорієнтації виробництва. Ведення органічного виробництва за використання можливостей описаної системи дозволяє підсилювати відновлювальні властивості ґрунту, нормалізувати роботу живих організмів, що в свою чергу безпосередньо впливає на зростання урожайності сільськогосподарських культур та підвищення їх якості. Використання запропонованої системи «Древлянська» та інших подібних систем дозволить пом'якшити зміни клімату та його негативні наслідки для сільського господарства, а відповідно і для продовольчої безпеки країни та її експортного потенціалу.

Список використаної літератури:

1. What is climate change? URL: <http://www.metoffice.gov.uk/climate-guide/climate-change> (дата звернення 27.09.2019).
2. The Effects of Climate Change URL: <http://climate.nasa.gov/news/2537/nasa-noaa-data-show-2016-warmest-year-on-record-globally/> (дата звернення 27.09.2019).
3. Climate Forum East (CFE) and NGO Working Group on Climate Change. 2014. National Climate Vulnerability Assessment: Ukraine. URL: <http://climate4development.worldbank.org/> (дата звернення 28.09.2019).
4. Climate Risk Profile: Ukraine. USAID. URL: <https://www.climatelinks.org/resources/climate-change-risk-profile-ukraine> (дата звернення 28.09.2019).
5. Іванюк В.О. Система ведення землеробства «Древлянська». Журнал «Пропозиція». 2008. № 6. URL: <https://propozitsiya.com/ua/sistema-vedennya-zemlerobstva-drevlyanska> (дата звернення 02.10.2019).
6. Басанець О., Нікончук К. Система «Древлянська»: землеробство, яке відновлює родючість ґрунту. Суперагроном. 2017. URL:

<https://superagronom.com/articles/72-volodimir-ivanyuk-sistema-drevlyanska-zemlerobstvo-yake-vidnovlyuye-rodyuchist-gruntu> (дата звернення 02.10.2019).

7. Іванюк В.О. Система землеробства «Древлянська» дозволяє відмовитись від пестицидів та мінеральних добрив. Суперагроном. 2017. URL: <https://superagronom.com/news/1240-sistema-zemlerobstva-drevlyanska-dozvoluyaye-vidmovitis-vid-pestitsidiv-ta-mineralnih-dobriv> (дата звернення 02.10.2019).

8. Іванюк О.В., Іванюк В.О. Ідеальне вирівнювання, або Де взяти вологу. Журнал «Зерно». 2018. № 7. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2018/iyul-2018-god/idealne-virivnyuvannya-abo-de-vzyati-vologu> (дата звернення 03.10.2019).