

Лекція 1.2.

Сучасні світові тенденції розвитку сільського господарства та агробізнесу

Зміст

1. Роль і значення сільського господарства в забезпеченні продовольством населення планети.....	1
2. Етапи та характерні особливості розвитку сучасного світового сільського господарства	5
3. Сучасні світові тенденції розвитку сільського господарства та агробізнесу та їх вплив	7

У кожній державі, в будь-якому суспільстві **сільське господарство** є життєво необхідною галуззю народного господарства, оскільки зачіпає інтереси буквально кожної людини. Адже нині понад 80 % фонду споживання формується за рахунок продукції сільського господарства. Тому виробництво її є найпершою умовою існування людства¹.

Крім того, що сільське господарство виробляє продукти харчування для населення країни, створює сировину для багатьох галузей промисловості, його необхідно розглядати як фактор, що об'єднує життєзабезпечуючі функції держави, а тому роль аграрного сектору економіки необхідно розглядати не тільки з економічної позиції, але й соціальної, політичної та екологічної.

1. Роль і значення сільського господарства в забезпеченні продовольством населення планети.

За даними ФАО², світове сільське господарство щороку виробляє близько 11 мільярдів тон агропродовольства та безліч непродовольчих товарів, включаючи 32 млн. тон натуральних волокон та 4 млрд. куб. м. деревини. Тільки сільськогосподарське виробництво забезпечує приблизно чверть усієї зайнятості у всьому світі, більше половини в країнах Африки на південь від Сахари і майже 60% у країнах з низьким рівнем доходу. Сільськогосподарське

¹ Місце і роль сільського господарства в економіці держави та формуванні ринкового середовища <http://www.ostinvest.dp.ua/mistse-i-rol-silskogo-gospodarstvav-ekonomitsi-derzhavi-ta-formuvanni-rinkovogo-seredovishha>

² Стан продовольства та сільського господарства 2021. ФАО

виробництво є основою для багатьох економік – від зберігання та переробки харчових продуктів до транспортування, роздрібної торгівлі та споживання. Навіть у Європейському Союзі в харчовій та переробній промисловості працює більше людей, ніж у будь-якій іншій галузі економіки.

Сільське господарство в XXI столітті, як і раніше, продовжує здійснювати важливу функцію забезпечення потреб держави у сільськогосподарській сировині та продовольстві, а також відіграє визначальну роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни.

Продовольча безпека - стан економіки держави, за якого, незалежно від кон'юнктури світових ринків, забезпечується продовольча незалежність держави, населенню країни гарантується фізична, економічна та соціальна доступність, якість і безпечність основних видів харчових продуктів та чистої питної води, в обсягах не менше раціональних норм споживання харчової продукції, необхідної для активного і здорового способу життя.

До найважливіших чинників, що визначають роль і місце сільського господарства в економіці будь-якої країни відносять **обсяг і якість виробленого і спожитого населенням продовольства**. У світі понад 2/3 сукупної праці витрачається на виробництво продуктів харчування. Але, незважаючи на це, проблема забезпечення населення продовольством у світі до цього часу залишається не вирішеною. За даними Комісії ООН з сільського господарства та продовольства, нині щонайменше 1/4 населення Землі не забезпечено раціональним харчуванням, а кількість людей, що недоїдають чи голодують перевищує 1 млрд.

За рівнем забезпечення продовольством всі країни світу можна умовно поділити на 3 групи:

- високозабезпечені;
- середньозабезпечені;
- малозабезпечені.

До першої групи відносять США, Канаду, Японію, Австралію, країни Західної Європи та інші, що мають у достатній кількості всі основні види продовольства.

До другої групи відносять Індію, Китай, країни Східної Європи, деякі держави Африки та Південної Америки більшість населення якої має нормальний раціон харчування.

Третя група, до якої відноситься переважно населення країн Африки та Азії, відчуває гостру постійну нестачу продовольства та має недостатній рівень нормального харчування чи голодує.

Аналіз свідчить, що дефіцит продовольства у світі викликаний не браком землі або її перенаселенням, а переважно недостатньою ефективністю сільського господарства в багатьох регіонах. Так, країни першої групи, на яку припадає лише 1/4 сільськогосподарських угідь і близько 1/4 населення Землі, створюють 60% світового продовольчого фонду. Навпаки, країни, що входять до третьої групи, мають значні обсяги сільськогосподарських угідь та трудових ресурсів, але їхня частка у світовому обсязі продовольства – складає лише близько 20%.

За розрахунками, підвищення ефективності сільського господарства до рівня країн першої групи дозволило б виробляти продовольство в обсягах достатніх для того, щоб забезпечити харчовими продуктами не 7 млрд осіб. (чисельність населення світу), а 25-30 млрд осіб. Для успішного вирішення проблеми продовольчого забезпечення людей потрібне ефективне сільськогосподарське виробництво. Тому сільське господарство залишається однією з найважливіших галузей народного господарства, значним чином визначаючи соціально-економічний стан країни. Наразі, особливої важливості нині у світі набула проблема виробництва органічної продукції, забезпечення населення здоровими та безпечними продуктами харчування, що необхідно для запобігання захворюванням внаслідок споживання продовольства низької якості.

Сільське господарство спільно з іншими галузями може також стимулювати прискорене економічне зростання, скорочувати рівень бідності та забезпечувати екологічну стійкість. Як вид економічної діяльності, сільське господарство сприяє розвитку економіки, виступає в якості джерела доходів і як постачальник екологічних послуг, і все це перетворює цю галузь на унікальний інструмент розвитку.

В аграрних секторах країн Азії, Африки, Європи, Америки та Океанії, історично склалися також особливі способи виробництва, які, вбудовуючись у систему світового господарства, роблять сільськогосподарську галузь не просто неоднорідною за економічними показниками, а неоднорідною за базовими принципами організації та «виробничої ментальності». І що найцікавіше - навіть наближаючись до однакового рівня макроекономічних

показників аграрні сектори цих країн значно відрізняються за мікроекономічними показниками, такими як ефективність виробництва, продуктивність факторів виробництва, рентабельність капіталовкладень.

За останні десятиліття значно зросли обсяги виробництва сільськогосподарської продукції у світі, і на більшості континентів **темпи зростання обсягів продукції перевищили темпи зростання населення**. За даними ФАО, додана вартість створена сільським, лісовим і рибним господарством у світі за період з 2000 по 2019 рр., зросла на 1,5 трильйона доларів США або 72,1%, досягнувши у 2019 р. 3,5 трильйона доларів США (табл. 1).

Таблиця 1

Додана вартість сільського, лісового та рибного господарства у світі в розрізі регіонів, трл. дол. США (у цінах 2015 р.)

Регіон	2000 р.	2005 р.	2010 р.	2015 р.	2019 р.	2019 р. до 2000 р., %
Азія	1,22	1,41	1,66	1,96	2,24	183,6
Америка	0,33	0,39	0,41	0,47	0,50	151,5
Африка	0,17	0,23	0,29	0,36	0,40	235,3
Європа	0,28	0,29	0,30	0,33	0,33	117,9
Океанія	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	100,0
Світ	2,04	2,36	2,70	3,16	3,51	172,1

Джерело: Статистичний щорічник ФАО, 2021

https://www.fao.org/3/cb4477en/online/cb4477en.html#chapter-1_1

В Африці додана вартість за цей період зросла більш ніж вдвічі, збільшившись із 170 мільярдів доларів США до 404 мільярдів доларів США. У формування доданої вартості сільського, лісового та рибного господарства світу в 2019 р. найбільший внесок 64% зробили країни Азії. За цим показником сільське господарство країн Азії з 2000 р по 2019 р. зросло на 84% з 1,2 трил. дол. США до 2,2 трил. дол. США.

У Північній і Південній Америці та Європі за період 2000–2019 рр. спостерігається також зростання відповідно **на 52% та 19%**, тоді як Океанія збільшила додану вартість у сільському господарстві лише на 9%, при цьому спостерігається її зниження починаючи з 2016 р. Серед окремих країн найбільші обсяги доданої вартості сільського, лісового та рибного господарства за 2019 р. отримали Китай, Індія та Сполучені Штати Америки.

До основних чинників зростання доданої вартості сільського, лісового та рибного господарства у світі за останні роки можна віднести:

- застосування в розвинених країнах інноваційних технологій виробництва сільськогосподарської продукції;
- автоматизація, механізація, роботизація виробничих процесів в сільському господарстві;
- ГІС технології в сільському господарстві та GPS сільське господарство;
- інформаційній технології для сільського господарства та онлайн-дані;
- дрони та інші аерофотознімки;
- використання нових сортів та гібридів, біотехнології, ГМО;
- екологізація та органічне виробництво;
- розширення зрошуваних поверхонь з 80 млн. га в 1950 році до 342 млн. га в 2019 р.;
- глобалізація та розвиток транспортної інфраструктури;
- біоенергія;
- розвиток змішаних систем землеробства з використанням високого рівня доступної біомаси (об'єднання рослинництва, садівництва, тваринництва та, іноді, рибництва) у найбільш густонаселених районах, де не вистачає нових земель для очищення чи зрошення.

2. Етапи та характерні особливості розвитку сучасного світового сільського господарства

У певному сенсі можна стверджувати, що вся історія людства (насамперед її виробничий аспект) була серед іншого й пошуком шляхів до продовольчого достатку. Рівень забезпечення базової біологічної потреби людини в харчуванні, кількість і якість виробленого продовольства, застосовувана для цього технологія (агротехніка) служать найважливішими характеристиками будь-якої із земних цивілізацій, що існували, показником її зрілості і життєстійкості, здатності прогодувати зростаюче населення і формувати матеріальну основу поступального перебігу історичного процесу.

Основним виробником харчових продуктів є сільське господарство, що забезпечує нині понад 90% світового споживання продовольства. Інша частина, що залишилася, припадає головним чином на рибальство (включаючи аквакультуру), полювання і лісове господарство. Виробництво продовольства має підтримувати існування понад 7 млрд. людей, які сьогодні населяють нашу планету.

Історія сільського господарства розпочалася 10-12 тис. років тому, коли відбулася Неолітична революція і люди перейшли від полювання та збирання до вирощування рослин та одомашнювання тварин. Його розвиток було нерівномірним, але поступово набирало темпи, що стало

особливо помітним протягом останніх двох століть. Кожне зрушення у сільськогосподарському виробництві створювало матеріальну основу зростання чисельності населення. Збільшення продукції **спочатку відбувалося головним чином за рахунок введення в обробіток нових площ сільськогосподарських угідь, а згодом - за рахунок вдосконалення техніки і технології виробництва, пошук способів підвищення врожайності, поліпшення обробітку землі, використання продуктивнішого насіння, вдосконалення інвентаря, а потім і машин.** По мірі зменшення вільних площ земель придатних для обробітку, головним напрямом зростання виробництва, у землеробстві стала його інтенсифікація.

Історія розвитку сільського господарства протягом XX - початку XXI століття демонструє успішні приклади забезпечення кратного зростання продуктивності в рослинництві в масштабах економік цілих країн, особливо на ринках, що розвиваються. Щоразу фактором для інтенсивного зростання продуктивності в секторі в цілому та в окремо взятих регіонах ставало розширення набору технологій та рішень, доступних для використання під час виробництва, зберігання та розподілу продукції. При цьому впровадження в сільське господарство технологічних інновацій було пов'язане насамперед з розвитком, подальшим масштабуванням та здешевленням технологій в інших секторах, які часто не мали відношення до сільського господарства.

На першому етапі розвитку сільського господарства для виробництва продукції використовувалися здебільшого ручна праця, найпростіші інструменти та органічні добрива, а основним способом збільшення обсягів виробництва був екстенсивний метод (розширення сільськогосподарських угідь). Можливості транспортування продукції обмежувалися масштабами сусідніх поселень, ринок мав локальний характер. Такий підхід у цілому зберігався у всіх країнах на початок активної індустріалізації в 1930–1940 роках.

Другий етап розвитку дозволив оснастити виробників сільськогосподарської техніки за рахунок розвитку машинобудування, доповнити органічні добрива хімічними, підвищити стійкість рослин до зовнішніх умов за рахунок інновацій у селекції. Це загалом означало перехід на інтенсивні методи ведення сільського господарства – підвищення продуктивності без розширення сільськогосподарських угідь. **Впровадження комплексу інтенсивних заходів у сільському господарстві країн дозволило підвищити продуктивність у кілька разів і одержало назву «Зелена революція».** За період з 1960 по 2000 рік у країнах, що розвиваються, **врожайність на гектар землі в середньому зросла: на 208% по пшениці, 109% – за рисом, 157% – за кукурудзою, 78% – по картоплі.** На цьому ж етапі з'явилися нові способи обробки (пастеризація), зберігання продукції

(заморозка), було також забезпечено розвиток транспорту та інфраструктури, що збільшило логістичне плече та розширило масштаби ринку до міжнародних, посиливши роль держави та великих виробників у розподілі продукції.

У другій половині минулого століття **почала формуватися світова агропродовольча система** - ринкова у своїй основі система виробництва, розподілу і маневрування світовим агропродовольчим потенціалом через канали міжнародної торгівлі та аграрної політики. Вона забезпечує рух потоків агропродовольчих товарів між країнами або групами країн з урахуванням фактору порівняльних переваг у рамках міжнародного розподілу праці, відображає співвідношення економічної сили вхідних держав та їх економічну та агропродовольчу спеціалізацію.

Починаючи з кінця минулого століття розпочався **третій етап розвитку** сільського господарства, коли найпрогресивніші фермери в розвинених країнах отримали нові можливості для підвищення продуктивності, а також зниження негативних екологічних наслідків та економії природних ресурсів у логіці ресурсозберігаючої моделі.

Світова агропродовольча система не є чимось закінченим і усталеним. Вона все ще перебуває у процесі формування. Створення системи відображає загальну тенденцію до укрупнення продуктивних сил, глобалізації, формування єдиного світового сільського господарства та єдиної світової економіки.

Світова агропродовольча система, що виникла на сучасному етапі як результат попереднього розвитку сільського господарства, надає новий імпульс зростанню продуктивних сил, поширюючи сучасні технології та прогресивну організацію сільськогосподарського виробництва. Агропродовольча сфера пропонує світовому ринку все більшу кількість та асортимент продовольства.

3.Сучасні світові тенденції розвитку сільського господарства та агробізнесу та їх вплив

Науково-технічна революція (НТР), що розгорнулася із середини XX ст. ще більше збільшила виробничий потенціал людства, зокрема у сільському господарстві. Сучасні технології в сільському господарстві надають істотну допомогу фермерам в їх зусиллях по оптимізації витрат, спрощення управління сільським господарством і підвищення продуктивності. Підвищення врожайності, а також зниження витрат на технічне обслуговування допомагають збільшити рентабельність виробництва сільськогосподарської продукції.

Інформатика та інформаційні технології. Інформаційні технології, що стали невід’ємною частиною сучасних методів ведення сільського господарства, також дозволили більш ефективно побудувати логістичні ланцюжки, зробивши ринок глобальним і ще більше посиливши роль бізнесу – в особі міжнародних корпорацій, що забезпечують основні обсяги світового виробництва та розподілу кінцевої продукції через глобальні ланцюжки поставок.

Аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду показує, що застосування інформаційних технологій є однією з основних особливостей сучасного періоду розвитку світового сільського господарства, важливим фактором забезпечення зростання продуктивності праці, ресурсозбереження, стійкості виробництва сільськогосподарської продукції, зменшення техногенної навантаження на довкілля, зниження втрат продукції в процесі виробництва, транспортування і зберігання.

Впровадження інформаційних технологій в сільському господарстві призвело до коригування способів обробки сільськогосподарських культур та управління полями. Технології докорінно змінили концепцію сільського господарства, зробивши його більш вигідним, ефективним, безпечним та простим. Як результат, сучасні ферми отримують значні вигоди від інформаційних технологій у сільському господарстві, що постійно розвиваються. Ці переваги включають зниження споживання води, поживних речовин та добрив, зниження негативного впливу на навколишню екосистему, зменшення хімічного стоку у місцеві ґрунтові води та річки, підвищення ефективності, зниження цін та багато іншого. Таким чином, бізнес стає економічно вигідним, розумним та стійким

ГІС Технології в сільському господарстві. Точне землеробство.

Оскільки поля залежать від місцезнаходження, ГІС технологія стає наймовірно корисним інструментом з точки зору [точного землеробства](#). Використовуючи геоінформаційні технології в сільському господарстві, фермери можуть скласти карту поточних і майбутніх змін кількості опадів, температури, врожайності, здоров’я рослин тощо. Також воно дозволяє використовувати застосунки на основі GPS, сумісні з інтелектуальними технологіями для оптимізації внесення добрив та пестицидів у сільському господарстві; з огляду на те, що фермерам не потрібно обробляти все поле, а обробляти тільки певні ділянки, вони можуть досягти економії грошей, зусиль і часу.

Наприклад, ефективне ведення сільського господарства стало можливим практично «не виходячи з дому»: посів, добрива, зрошення, контроль за станом та збирання врожаю – все з максимальною відповідністю поточному стану окремо взятої ділянки землі з використанням роботизованої техніки,

супутникового позиціонування та інтернету. Цей метод отримав назву «**точне землеробство**» та має підтверджені показники ефективності впровадження у розвинених країнах.

Системи точного землеробства активно використовуються у США, Європі, Південній Америці, Китаї та Австралії вже понад 20 років. **Лідером освоєння систем точного землеробства є США, де близько 80% фермерів тією чи іншою мірою застосовують технології точного землеробства, причому найактивніше ці технології впроваджуються під час виробництва сої та кукурудзи.** З використанням технологій точного землеробства на всіх етапах виробництва (тестування ґрунтів, точне внесення добрив, моніторинг урожайності, аналіз інформації за допомогою геоінформаційної системи) у США обробляється близько **23 млн. га**. Найбільш широко фермерами використовуються системи картування, якими оснащуються зернозбиральні комбайни. Наприклад, **близько 30% комбайнів фірм John Deere та Massey Ferguson комплектуються такими системами.** Обсяг ринку приладів та обладнання для систем точного землеробства щорічно збільшується в середньому на 12,2% і в 2020 р. склав понад 4,5 млрд дол., ринок програмного забезпечення склав 1,77 млрд дол. за щорічного зростання на 15,1%.

Ще однією великою перевагою ГІС технологій в сільському господарстві, є використання супутників та дронів для збору цінних даних про рослинність, ґрунтові умови, погоду та рельєф з висоти пташиного польоту. Такі дані значно покращують точність прийняття рішень у сільському господарстві.

Супутникові Дані

Прогнозування врожайності, а також проведення моніторингу полів практично в реальному часі з метою виявлення різноманітних загроз за допомогою супутникових даних ще ніколи не було таким простим, як із застосуванням інноваційних технологій в сільському господарстві.

Датчики здатні давати зображення в різних спектрах, що дозволяє застосовувати численні [спектральні індекси](#), такі як [Нормалізований диференційований вегетаційний індекс \(NDVI\)](#). NDVI дозволяє визначити вміст рослинності, кількість зів'язаних рослин та загальний стан здоров'я рослин. Далі йде Індекс вмісту хлорофілу в покривах (CCCI), який допомагає при внесенні поживних речовин у сільському господарстві. Потім Нормалізований індекс RedEdge (NDRE) визначає вміст азоту. І нарешті, Модифікований ґрунтово-корегований вегетаційний індекс (MSAVI), призначений для мінімізації впливу ґрунтового фону на самих ранніх стадіях розвитку рослин; список можна продовжувати.

Дрони: технологія даних з неба

За допомогою сучасних інноваційних технологій в сільському господарстві, таких як дрони – фермери мають можливість з високою точністю визначати біомасу врожаю, висоту рослин, наявність бур'янів та насиченість водою на певних ділянках поля. Вони надають більш якісні і точні дані з вищою роздільною здатністю в порівнянні з супутниками. Коли вони працюють на місцях у сільському господарстві, то надають цінну інформацію навіть швидше, ніж розвідники. Дрони також вважаються неперевершеними помічниками у боротьбі з комахами; навала попереджається шляхом застосуванням інсектициду на небезпечних зонах за допомогою безпілотних технологій, при цьому зменшується ймовірність прямого впливу, що призводить до отруєння хімічними речовинами.

Інформаційні системи широко використовуються для контролю швидкісних та навантажувальних режимів двигунів, вузлів та агрегатів тракторів, їх технічного стану, швидкості руху, величини буксування коліс, обробленої площі, напрацювання, витрати палива. На основі обробленої інформації система дає рекомендації, що дозволяють оптимізувати режим роботи агрегату, усунути аварійні ситуації та несправності. Використання інформаційних систем на посівних агрегатах дозволяє врахувати різноманітність насіння сільськогосподарських культур, адаптувати робочі органи сівалок для оптимального виконання технологічних операцій, оперативно реагувати різні порушення технологічного процесу висіву, знизити простої техніки, поліпшити умови праці механізатора. Ефективність роботи зернозбиральних комбайнів залежить також від налаштування понад 50-ти технологічних параметрів.

Комп'ютерні технології застосовуються не тільки для збору та реєстрації даних щодо основних технологічних процесів у сільському господарстві, а також для інтеграції всієї інформації, пов'язаної з виробництвом продукції, а й виконання технологічних процесів без участі людини. ***Наприклад, у рослинництві це охоплює такі процеси, як посів, захист рослин, збирання врожаю, у свинарстві – годівля, створення та підтримка мікроклімату, у птахівництві – підрахунок яєць, облік роздачі кормів, створення та підтримка мікроклімату.***

У зарубіжному сільському господарстві широкого поширення набули мобільні пристрої (телефони, смартфони, планшети) з додатками для вирішення завдань контролю та управління в сільському господарстві, що створюються на базі операційних систем Apple, Android, Windows phone та ін. Розроблено понад 30 мобільних пристроїв для використання в системах точного землеробства, отримання інформації про склад ґрунтів, врожайності, для налаштування технологічних параметрів машин, визначення розташування техніки та інших завдань. За допомогою таких бездротових

пристроїв, які можуть підключатися до Інтернету, можна в режимі реального часу здійснювати моніторинг 25–28 параметрів, що характеризують роботу сільськогосподарської техніки, підвищити ефективність використання машинно-тракторного парку.

Органічне землеробство передбачає вирощування сільськогосподарських рослин без застосування пестицидів при скороченні доз мінеральних добрив, що вносяться. Для харчування рослин використовують органічні добрива - гній, компост, гумус та ін. Дана технологія зародилася наприкінці 80-90-х років минулого століття у зв'язку з згаданою «вичерпаністю» традиційних методів та посиленням негативних наслідків хімізації сільського господарства. Збільшені вимоги до екології, особливо екологічної чистоті продовольства, зажадали модифікації традиційних технологій і навіть відмовитися від них. У ініціаторах відмови від застосування пестицидів та інших хімікатів при вирощуванні фруктів, цитрусових, винограду та інших продуктів, що споживаються в натуральному вигляді, стали споживчі товариства. Продукти органічного землеробства дорожчі, ніж вирощені за традиційною технологією. Проте багато хто в США та Європі згодні їх купувати, головним чином через екологічну безпеку.

На США, західноєвропейські та інших країни припадає 95% посівних площ під органічним землеробством. Слід зазначити, що у списку країн, де воно ведеться, США займають лише четверте місце, поступаючись Австралії та Аргентині з їхніми природними пасовищами.

Частка продуктів органічного землеробства незначна. Це лише декілька відсотків від загального обсягу виробництва продукції рослинництва. Але в деяких малих європейських країнах (наприклад, у Нідерландах) вона значно вища. Для країн Західної Європи такий тип землеробства особливо актуальний, враховуючи відносно невеликі і навіть малі розміри їхньої території та високу щільність населення. Держава приділяє цій проблемі велику увагу та надає фінансові кошти на проведення наукових досліджень, освіту та стимулювання збуту продуктів органічного землеробства, а також сертифікацію продукції.

Біотехнології. Одним із головних напрямків п'ятого технологічного укладу є застосування біотехнологій, під якими розуміється **сукупність методів та прийомів отримання корисних для людини продуктів та явищ за допомогою біологічних агентів.** Світовий ринок біотехнологічної продукції оцінюється в 270 млрд дол. США, при цьому питома вага США оцінюється у 42%, Євросоюзу – 22%, Китаю – 10%, Індії – 2%. За прогнозними оцінками, світовий ринок біотехнологій у 2025 р. досягне рівня 2 трлн дол. із темпами зростання від 5–7 до 30% щороку.

Стрімке зростання біотехнологій, що відносяться до критичних технологій XXI ст., пов'язане з їх великим потенціалом для вирішення проблем сільського господарства: застосування палива на основі біомаси, що значно скорочує обсяг антропогенного впливу на довкілля; підвищення врожайності через захист рослин від шкідливих комах та бур'янів за допомогою біологічних засобів бактеріальної, вірусної та грибної природи; використання продовольчих культур з покращеними властивостями.

Тому пріоритетним завданням технологічного розвитку сільського господарства є створення сучасної біоіндустрії, спрямованої забезпечення потреб країни у базових продуктах біотехнології. **У сфері сільського господарства продукцію «білої» біотехнології можна поділити на біохімічну продукцію, біопаливо та харчову біотехнологію.**

В останні роки активно розвивається новий метод захисту сільськогосподарських культур, заснований на застосуванні біологічних засобів захисту рослин, або **біопестицидів** – мікробіологічних препаратів на основі мікроорганізмів (бактерій, грибів, вірусів та найпростіших) та продуктів їх життєдіяльності. Ринок біопестицидів знаходиться на стадії зростання. За останні п'ять років його обсяг у натуральному вираженні збільшився вдвічі. Нині біологічні засоби захисту, наприклад, у рослинництві застосовуються площі близько 1,5 млн га.

У біоенергетиці сформувалися такі напрямки: виробництво біопалива, виробництво пелет та біогазу. Перший напрямок активно розвивається і законодавчо підтримується в США та Бразилії (виробництво етанолу як добавка до моторного палива в кількостях 5, 10 та 20%). Виробництво пелет та біогазу на основі біомаси набуло розвитку в Німеччині.

В Україні існують сприятливі умови розвитку промислової біотехнології у сфері біоенергетики. У багатьох регіонах країни нині реалізуються пілотні проекти зі створення біогазових установок для переробки відходів сільськогосподарського виробництва на біогаз, електроенергію та тепло з виробництвом добрив. Будуються як великі біогазові станції, і невеликі установки.

Необхідно відзначити, що удосконалюються не тільки технології першого покоління (генерація теплової та електричної енергії з біомаси, створення та переробка біоматеріалів, отримання твердого біопалива – пелет, виробництво біогазу, енергетична утилізація відходів: анаеробне зброджування, безвідходне спалювання, одержання моторних палив) переробка целюлози), але й розробка технологій третього (на основі цілеспрямованого вирощування фотомікроорганізмів) та четвертого покоління (прямий синтез біопалива з вуглекислоти генетично модифікованими мікроорганізмами).

Одним з основних напрямків розвитку харчової біотехнології є отримання ферментів - речовин білкової природи, здатних у багато разів прискорювати хімічні реакції, що протікають у живих організмах. Ферментні препарати застосовуються у харчовій промисловості, при виробництві миючих засобів, на спиртовому, шкіряному виробництвах, а також у сільському господарстві як кормові добавки.

Таким чином, інноваційний розвиток сільського господарства, підвищення його конкурентоспроможності залежить від розвитку біотехнологій, що відносяться до базових інновацій п'ятого технологічного укладу, займають одне з ключових положень у переліку критичних технологій та є одним із пріоритетних напрямків розвитку економіки України.

Генна інженерія. Генетично модифіковані організми (ГМО) – це живі організми, яким шляхом застосування чужорідних генів були надані нові фенотипічні ознаки.

Використання живих модифікованих організмів (життєздатних культур) в Україні заборонено законом. Проте, за оцінками учасників ринку, опублікованими на офіційному сайті Міністерства сільського господарства США, приблизно 50-65% сої, вирощуваної українськими виробниками, є генномодифікованою. Посіви ГМ-ріпаку становлять до 12%, кукурудзи – приблизно 1%³. Наразі українське законодавство у сфері виробництва та реалізації продуктів харчування, що містять ГМО, синхронізується зі стандартами ЄС.

Лідируючі позиції у виробництві ГМО займають США, Аргентина, Бразилія. У США, наприклад, у 2013 р. трансгенні сорти сої займали близько 80% від усіх сортів, що вирощуються даної культури; бавовнику – 70%, кукурудзи – 32%, ріпаку – 24%.

У ряді країн, введено так зване граничне значення вмісту ГМО у продукті на рівні 0,9%. Величина, що не перевищує цей рівень, характеризується як технічне забруднення і продукт не підлягає маркуванню на вміст ГМО. Як і в усьому світі тема ГМО в Україні є об'єктом гострих суспільних та політичних дискусій. Тому запобігання безконтрольному поширенню ГМО стає одним з найважливіших завдань сучасної генної інженерії. Для покращення цієї роботи необхідно збільшити кількість лабораторій, які можуть проводити якісний та кількісний аналіз на наявність ГМО у продуктах.

Застосування нанотехнологій. Провідною світової державою в наноіндустрії є США, частку яких припадає понад чверть світових інвестицій

³ <http://vinmedlib.org.ua/home/info-dajdzhest/39-8-kvitnya-mizhnarodnij-den-dij-proti-gmo/1625-normi-vmistu-gmo-zakonodavstvo-pro-gmo-v-ukrajini>

у нанотехнології та до 70% усіх патентів. Обсяг світового ринку нанопродукції у 2015 р. оцінювався від 1 до 2,6 трлн дол.

У рослинництві застосування нанопрепаратів, поєднаних із бактеріородопсином, забезпечує підвищення стійкості до несприятливих погодних умов та збільшення врожайності майже всіх продовольчих та технічних культур. Проведені випробування нанопрепаратів показали, що у більшості випадків підтверджується підвищення схожості, врожайності, покращення біохімічного складу сільгоспкультур, проте для широкого впровадження розроблених нанопрепаратів необхідні масштабні господарські випробування, які дозволять обґрунтувати технологічні схеми для різних агроекологічних умов, підтвердити їх ефективно. У тваринництві та птахівництві нанотехнології застосовуються підвищення продуктивності, опору стресам та інфекціям. У харчовій промисловості нанотехнології та наноматеріали застосовують при виробництві емульгаторів, стабілізаторів, консервантів, вони покращують смак та поживні властивості продуктів і є компонентами хрумких булочок, шоколадних кремів, вишуканих сирів та ін. **За кордоном проводяться інтенсивні дослідження в галузі виробництва наночастинок, нанониток та нанокапсул, наноконпозицій для харчових продуктів заданого складу з необхідними органолептичними показниками, нових пакувальних матеріалів з використанням нанотехнологій, що забезпечують високу збереженість та безпеку готового продукту.**

Таким чином, застосування досягнень науково-технічного прогресу в сільському господарстві розвинутих країн дозволило скоротити негативний вплив на довкілля, що відповідає актуальним на сьогоднішній день вимогам продовольчого забезпечення в умовах дефіциту природних ресурсів. Однак, чи може цього бути достатньо для вирішення проблеми?

Перше обмеження поширення даних методів та технологічних рішень полягає у високих вимогах до рівня кваліфікації виробників. Вони практично недосяжні для окремо взятих фермерів у країнах, основна частка яких становить найбільш бідніший і найменш грамотний прошарок населення.

По-друге, рівень доходу фермерських господарств найчастіше дозволяє їм почати використовувати і дешевші і перевірені досягнення другого етапу розвитку – хімічні добрива, техніку – навіть за умови очевидної віддачі. Для цього їм потрібні не завжди доступні механізми фінансової підтримки, кредитування.

По-третє, масштабування нових технологій вимагатиме створення відповідної інфраструктури та регуляторних механізмів. Все це створює суттєві інституційні, регуляторні, інфраструктурні виклики і ставить питання про можливість їх подолання в країнах, що розвиваються.

Однією з головних характеристик постіндустріального сільського господарства, а також одним з основних факторів економічного зростання слід вважати також **підвищення якості робочої сили**. За підрахунками фахівців Гарвардського університету, “внесок” цього чинника у приріст сукупної ефективності американського сільського господарства протягом останніх 50 років становить 5,6%.

Постіндустріальне сільське господарство висуває високі вимоги до якості робочої сили. Обов'язковими вимогами стають високі професійні навички працівників. Недостатньо професійно підготовлений працівник наприклад, не здатний якісно застосовувати біотехнологічні методи, складати банк даних тварин, використовувати систему глобального позиціонування. В розвинених країнах створено чітку систему сільськогосподарської освіти, існує безліч програм підготовки та перепідготовки кадрів для сільського господарства.

Аналізуючи тенденції розвитку сучасного сільського господарства, не можна не згадати того напрямку агровиробництва, розвиток якого найтіснішим чином пов'язаний із **вирішенням енергетичної проблеми**. Мається на увазі виробництво біопалива. Експериментальні розробки у цій галузі велися досить давно у багатьох країнах.

Виробництво біопалива вперше було розгорнуто у Бразилії. Внаслідок дефіциту енергоресурсів там ще 1975 р. було прийнято спеціальну державну програму виробництва біопалива з рослинної сировини. Промислові масштаби цього виробництва набули у 90-ті роки, коли виявився дефіцит невідновлюваних вуглеводневих ресурсів, а також загострилася загроза забруднення довкілля.

Біомаса – практично ідеальна сировина для виробництва біопалива. Насамперед тому, що біомаса є відновлюваним джерелом енергії, запасам якого не загрожує виснаження. Використання біопалива дозволяє зменшити викиди в атмосферу вуглекислого газу (у вигляді продуктів життєдіяльності людини та вихлопних газів). Основними видами біопалива є етанол та біодизель. Етанол, як правило, використовують у транспортних засобах у суміші з бензином.

Провідні виробники етанолу у світі - США та Бразилія (по 45% світового виробництва). Інші 10% припадають на Венесуелу, Колумбію, Аргентину, Австралію, Таїланд, Індію, Японію, Канаду. Якщо в Бразилії для виробництва етанолу використовують переважно цукрову тростину та сою, то в США – кукурудзу (най дешевшу у світі), сорго, частково сою та соняшник.

Сільське господарство подібно до інших галузей економіки є об'єктом **активного державного регулювання**. При різних його масштабах у різних країнах і регіонах у ньому виявляється ряд спільних характеристик. Повсюдно

дохід зайнятих у сільському господарстві в середньому приблизно на чверть нижчий, ніж у працівників суміжних галузей агропромислового комплексу. Тому скрізь головною турботою держави стає підтримка фермерських доходів з допомогою цін, податків, кредиту.

Діяльність держави в агросфері не обмежується лише регулюванням виробництва. Вона займається також будівництвом та експлуатацією виробничої інфраструктури (дороги, сільська електрифікація та телефонізація, меліоративні об'єкти, склади, сховища тощо). Інші напрями допомоги держави - кредитне забезпечення фермерів, організація освітньої, наукової та впроваджувальної діяльності, охорона земельних та водних просторів, контроль якості продовольства. Через державні інституції всі новинки науки і техніки доводяться до кожного сільськогосподарського виробника, що є гарантією постійної модернізації технічного потенціалу галузі. Таким чином, багатостороння активна діяльність держави у сільськогосподарському секторі – один із найважливіших чинників його високої ефективності.