

Винахід відноситься до області сільського господарства, а саме - до землеробства.

Існуючий спосіб використовує землеробські закони мінімуму, повернення та оптимуму через глибокий обробіток з обертанням скиби, для відтворення родючості ґрунтів застосовуються органічні і мінеральні добрива, меліоранти, з заорюванням їх на глибину обробітку ґрунту. Виконання цього способу описане в літературі (М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко. Землеробство / Підручник для підготовки бакалаврів напрямку "Агрономія" у вищих аграрних закладах освіти II-IV рівнів акредитації. - К.:Либідь, 2002. -494с.).

До недоліків цього способу по відношенню до заявленого можна віднести те, що:

- обертання скиби порушує природні процеси ґрунтоутворення, воно виконується наперекір його законам, що призводить в процесі виробництва до систематичної спадної родючості в агроценозах;
- видалення з полів як основної, так і нетоварної часток урожаю призводить до значного розмикання Малого біологічного кругообігу речовин і енергії і обумовлює постійну дегуміфікацію і втрату родючості;
- заорювання в анаеробний шар органічних добрив, післяжнивних решток і верхнього біологічно активного шару ґрунту призводить до пониження його біологічної активності, зниження коефіцієнтів гуміфікації на одну третину, консервацію значної частини біофільних елементів на 4-5 років;
- в анаеробних умовах при заорюванні решток процеси бродіння їх переважають над процесами гуміфікації і замість гумусу утворюються важкі органічні кислоти (пропіонова, масляна), які токсичні для вищих рослин;
- внаслідок дегуміфікації і постійного розпушування орного шару значно погіршуються агрофізичні властивості ґрунтів (структура, щільність, водопроникливість, вологемність і ін.), що прискорює проявлення водної і вітрової ерозії ґрунтів;
- погіршується водний режим внаслідок швидкого пересихання розпушеного ґрунту і непродуктивних втрат вологи через надмірне випаровування і поверхневий стік;
- зораний ґрунт безповоротно деформується на глибину до 80-100см при проході по полю важких машин, де на наступний рік недобирається 30-40% врожаю;
- вказані недоліки призводять до значного зниження ефективної родючості (врожайності культури), а інтенсивне землеробство за цього способу можливе тільки за умов застосування високих норм органічних і мінеральних добрив, значних втрат паливно-мастильних матеріалів, що непосильно для більшості господарств і підвищує собівартість вирощеної продукції.

Винаходом ставиться завдання за допомогою спеціальних технологічних операцій і використання нетоварної частки врожаю як органічних добрив знешкодити вказані вище недоліки і значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур за значного зменшенні собівартості вирощеної продукції, що зробить її конкурентоспроможною на внутрішньому і світовому ринках.

Поставлене винаходом завдання досягається тим, що у способі відновлення природних процесів ґрунтоутворення в агроценозах, що включає повернення поживних елементів і органічної речовини у вигляді гною і мінеральних добрив, згідно винаходу у виробничих умовах моделюють природний стан ґрунтів за допомогою систематичного мінімального або нульового обробітку ґрунту без обертання скиби, мульчування його поверхні післяжнивними рештками і нетоварною часткою врожаю з використанням їх як органічного добрива.

Дослідження проводилось в ПСП "Україна" Карлівського району Полтавської області на протязі 1982-1998рр. стаціонарному і виробничих дослідах Національного аграрного університету. ґрунт - чорнозем типовий глибокий легко глинистий.

Принцип повернення в землеробстві передбачає повернення поживних елементів і органічної речовини у вигляді гною і мінеральних добрив, але цього недостатньо для розширеного відтворення родючості. Для відтворення вмісту органічної речовини в ґрунті необхідно залишати на полі менш цінну частину врожаю (38-40%): соломі, подрібнені стебла кукурудзи і соняшнику. Роль стерні і пожнивних решток важко переоцінити - вплив мульчі з стерні і пожнивних решток роблять її незамінною при розширеному відтворенні родючості ґрунтів і є важливою складовою умови прискорення ґрунтоутворення в агроценозі. Чим більше буде накопичено на поверхні ґрунту рослинних решток, тим більше наближується культурний ґрунтоутворюючий процес до природного процесу ґрунтоутворення, за рахунок якого природа створила високу потенційну родючість чорноземів України.

В стаціонарному досліді вивчався вплив довгострокового (1982-1998рр) застосування ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур на гумусний, мікробіологічний стан та агрофізичні властивості чорноземів типових Лівобережного Лісостепу України. Вивчення гумусного стану проводили на варіантах де вносились добрив в кількості $N_{75-80}P_{65-70}K_{65-70}+12$ т/га гною в сівозміні. Гумусний стан вивчали за загально прийнятою методикою: загального гумусу за Тюрніним, агрофізичні властивості вивчалися за стандартною методикою: структурний стан розсіюванням на ситах по Савінову, а водостійкість агрегатів з використанням приладу Бакшеева.

Енергетичним матеріалом культурного ґрунтоутворення в агроценозах лівобережного Лісостепу України є пожнивні, кореневі рештки, кількість, яких пропорційна урожайності культур, та органічні і мінеральні добрива. Розрахунки показують, що за сівозміну на контролі без внесення мінеральних і органічних добрив (табл.1) при оранці вихід рослинних решток становив - 66,7т/га. З цієї кількості на поверхневі рештки припадає 36,3%, а на кореневі - 63,7%. При мінімальному обробітку загальна маса рослинних решток була дещо нижчою, а перерозподіл складав - 37,1 та 62,9% відповідно.

Внесення мінеральних добрив та гною сприяло збільшенню виходу маси рослинних решток в 1,2 рази при оранці та в 1,4 рази при мінімальному обробітку, а перерозподіл решток за походженням склав: 35,9 та 64,1% і 38,9% та 61,1% відповідно обробіткам. При мінімальному обробітку вихід рослинних решток, у порівнянні з оранкою, був вищим на 11,7т/га за сівозміну.

Таблиця 1

Вплив системи обробітку чорнозему типового на вихід маси
рослинних решток за врожаєм основної продукції в сівозміні (розрахунок за Г.Я. Чесняком, 1987)

Система обробітку ґрунту	Рослинні рештки		Всього за ротацію, т/га	На 1га с.з. площі
	поверхневі	кореневі		
Оранка на 22-32см	<u>24,2</u>	<u>42,5</u>	<u>66,7</u>	<u>6,7</u>
	28,0	50,0	78,0	7,8
Мінімальний обробіток на 5-12см	<u>23,9</u>	<u>40,6</u>	<u>64,5</u>	<u>6,5</u>
	34,8	55,0	89,7	9,0

Примітка: Дріб:

чисельник - контроль без органічних і мінеральних добрив;

знаменник - N₇₅P₆₅K₆₅+12т гною на гектар сівозміни.

Трансформація рослинних решток, які надходять у ґрунт, в гумус залежить від способу їх заробки. При оранці вся кількість решток, як і внесений гній, переміщується в 0-30см шарі ґрунту, а при мінімальному обробітку 70-75% корневих решток і 100% післяжнивних заробляються поверхнево на глибину 0-10см. На удобрених фонах в цей шар ґрунту заробляється гній і мінеральні добрива.

Дослідження показали (табл.2), що при систематичному заорюванні соломи з внесенням мінеральних добрив і компенсаційних доз мінерального азоту вміст гумусу в 0-30см шарі чорнозему в порівнянні з базовим значенням на початку досліджень підвищується на 0,23-0,25%, запаси гумусу на 13т/га. Внесення аналогічної кількості соломи і дози мінеральних добрив в умовах систематичного різноглибинного безплужного обробітку на протязі 10 років сприяло тому, що вміст гумусу в 0-30см шарі ґрунту по відношенню до базового показника підвищився на 0,30%, що в 1,25 рази вище в порівнянні з варіантом оранки. Запас гумусу був вищим на 12т/га. Підвищення вмісту гумусу відбулося за рахунок накопичення його в шарі ґрунту 0-15см: по відношенню до базового надбавка склала - 0,46%, а запас став більшим на 9т/га. При оранці надбавка гумусу в шарі ґрунту 0-15см по відношенню до безплужного обробітку зменшилась в 1,84 рази, а запас був нижчим в 1,9 рази. В шарі ґрунту 15-30см при оранці вміст гумусу був дещо більшим, хоча запас виявився однаковим незалежно від системи обробітку чорнозему.

Показовим є те, що при безплужному обробітку без внесення мінеральних і органічних добрив відбувається процес накопичення гумусу (+0,20%) в 0-15см шарі в порівнянні з базовим показником і систематичною оранкою, проте в шарі ґрунту 15-30см вміст гумусу знижується на 0,08%. В цілому в шарі ґрунту 0-30см вміст гумусу підвищився на 0,06%, а запас на 2т/га, що слід віднести на більш ефективну гуміфікацію корневих і післяжнивних решток в шарі ґрунту 0-15см. Дослідження показали, що відтворення гумусу в 0-30см шарі ґрунту при внесенні гною в кількості 12т/га+N₇₅P₆₅K₆₅ відбувається дещо ефективніше ніж при внесенні соломи, але в умовах безплужного обробітку заробка соломи створює практично однаковий запас гумусу, як при внесенні гною.

Таблиця 2

Вплив системи обробітку чорнозему типового на відтворення гумусу при внесенні різних органічних добрив

Норми добрив на 1га сівозміни	Шари ґрунту, см			± до базового показника	± до оранки
	0-15	15-30	0-30		
Базовий вміст гумусу в 1984 році					
	<u>3.78</u> 74,3	<u>3.81</u> 76,6	<u>3.80</u> 151	- -	
Оранка на 22-32см (вміст гумусу в 1994 році)					
Без добрив	<u>3.79</u> 73,7	<u>3.80</u> 75,2	<u>3.79</u> 149	<u>-0.01</u> -2,0	- -
12т/га гною+N ₇₅ P ₆₅ K ₆₅	<u>4.08</u> 75,0	<u>4.10</u> 79,3	<u>4.07</u> 154	<u>+0.27</u> +3,0	- -
2,4т соломи+N ₂₄ +N ₇₅ P ₆₅ K ₆₅	<u>4.01</u> 81,4	<u>4.10</u> 83,0	<u>4.06</u> 164	<u>+0.24</u> +0,13	- -
Ґрунтозахисний обробіток (вміст гумусу в 1994 році)					
Без добрив	<u>3.98</u> 78,2	<u>3.73</u> 75,0	<u>3.86</u> 153	<u>+0.07</u> +2,0	<u>+0.07</u> +4,0
12т/га гною+N ₇₅ P ₆₅ K ₆₅	<u>4.38</u> 86,7	<u>4.04</u> 84,7	<u>4.21</u> 171	<u>+0.41</u> +20,0	<u>+0.14</u> +17,0
2,4т соломи+N ₂₄ +N ₇₅ P ₆₅ K ₆₅	<u>4.24</u> 83,3	<u>3.96</u> 79,6	<u>4.10</u> 163	<u>+0.30</u> +12,0	<u>+0.04</u> -1,0

Заслугує на увагу явище збільшення гумусу в глибинних шарах ґрунту, до яких при ґрунтозахисних системах обробітку солома не потрапляла. Пояснення цьому явищу слід шукати в гіпотезі, яку ще в 30-х роках сформував І.В. Тюрін, про те що гумус в природних умовах утворюється в аеробних умовах, тобто в присутності кисню. Наші дослідження показали, що це твердження справедливе для агроценозів.

У кінцевому варіанті з нашим доопрацюванням гіпотезу для агроценозів можна сформулювати так: "В осінній період на поверхні та в верхньому шарі ґрунту в присутності кисню відбувається первинний гідроліз органічних

Генетичний горизонт	Потужність, см	Вміст структурних окремостей / водостійких агрегатів, %; розмір, мм						Доля (%) структурних окремостей і агрегатів 2-5 і 0,5-3мм в сумі агрономічно цінних >0,25мм при:	
		оранка на 22-32см		мінімальний обробіток на 5-12см					
				12т/га гною		8т/га соломи			
		0,5-3,0	>0,25мм	0,5-3,0	>0,25мм	0,5-3,0	>0,25мм	оранці на 22-32см	мінімальному обробітку на 10-12см

									гній	солома
Н	0-10	57,3	75,2	64,0	79,9	$\frac{32,0}{61,0}$	73,0	76,2	80,1	$\frac{42,1}{83,6}$
	10-30	59,3	77,3	68,4	83,0	$\frac{32,0}{62,7}$	76,2	76,7	82,4	$\frac{42,7}{82,3}$
	30-40	68,7	80,8	68,1	77,3	$\frac{36,0}{69,3}$	82,4	85,0	88,1	$\frac{45,6}{84,1}$
Н _р	40-70	70,9	79,9	67,7	75,7	$\frac{46,9}{65,8}$	71,7	88,7	89,4	$\frac{56,2}{91,8}$
Н _Р	70-100	65,9	81,0	57,2	69,6	$\frac{38,0}{60,0}$	76,7	81,4	82,2	$\frac{50,7}{78,3}$

Примітка: Дріб:

чисельник - структурних окремоностей, %;

знаменник - водостійких агрегатів, %.*

Н_Р0,95 0-10см - 3,5/8,0; 10-30см - 5,0/9,5; 40-100см - 5/8,5(%).

Таблиця 4

Вплив системи обробітку на гумусний і мікробіологічний стан чорнозему типового

Потужність шару ґрунту, см	Вміст гумусу % т/га	Чисельність мікроорганізмів, млн./г ґрунту				
		МПА	КАА	$\frac{КАА}{МПА}$	мікроміцети	стрептоміцети
Оранка на 22-32см						
0-15	$\frac{5,39}{105}$	25,0	34,0	1,34	54,0	760
15-30	$\frac{5,40}{110}$	25,0	32,0	1,29	49,0	677
Безплужний обробіток на 5-12см						
0-15	$\frac{5,66}{120}$	36,0	40,0	1,14	66,0	1130
15-30	$\frac{5,19}{98}$	22,0	24,0	1,09	43,0	553

В умовах мінімального обробітку в шарі ґрунту 0-10см запас детриту становив - 46-48т/га проти 25-28т/га при оранці, що забезпечує сапрофітну гетеротрофну мікрофлору факторами життєдіяльності, відтворення доцільних потоків енергії і речовини трофічних ґрунтових структур, які в умовах оранки різко порушуються, а при мінімальному обробітку створюються стабільні трофічні групи мікроорганізмів з чітко визначеною просторовою прив'язкою до поверхневої частини гумусного горизонту, що повинно забезпечувати відтворення їх екологічної виживаності, покращенню гумусного і агрофізичного стану чорнозему (табл.4).

Покращання гумусного стану при мінімальному обробітку можна пояснити накопиченням детриту, основним його джерелом в ґрунті є органічні добрива, відмираючі кореневі рештки, солома злакових культур та прогумусові речовини кореневого ексудату. Гальмування процесів мінералізації при мінімальному обробітку сприяють конзервації органічної речовини у вигляді детриту. Систематична оранка різко покращує умови аерації в 0-30см шарі чорнозему, що підвищує коефіцієнти мінералізації як детриту, так і інших складових гумусу в ґрунті, що погіршує якісний і кількісний склад гумусу.

Покращання водостійкості структури при мінімальному обробітку відбувається у напрямку до перелугу. Розрахунок показав, що між запасом детриту і вмістом водостійких агрегатів при мінімалізації обробітку чорнозему відбувається підсилення кореляційних зв'язків до рівня сильної кореляції ($R=0,65-0,75$) проти середнього її рівня ($R=0,50-0,55$) при оранці.

В умовах ґрунтозахисного землеробства підсилюється роль детриту в формуванні родючості чорнозему. За рахунок зниження темпів мінералізації органічної речовини в умовах мінімалізації обробітку відбувається процес гуміфікації в середині тканин і клітин, не викликаючи на перших етапах значного порушення їх структури. Відбувається постійна акумуляція продуктів гуміфікації детриту на його поверхні, що дозволяє залучати в процес агрегування твердої фази ґрунту гумусові речовини, виконуючи при цьому роль зв'язуючого матеріалу при утворенні структурних макроагрегатів і забезпечуючи фізико-хімічні умови ґрунтоутворення.

Всі висновки по відтворенню природних процесів ґрунтоутворення в агроценозах ми перевірили в виробничих умовах на прикладі САТ "Обрій" Шишацького району Полтавської області. Господарство мало площу ріллі 3500га, розміщено на таких же ґрунтах (чорнозем типовий) і має східні ґрунтово-кліматичні умови. Аналіз 25-річного застосування радикальних агроеліоративних заходів по відновленню природних процесів ґрунтоутворення в агроценозах проведений в таблиці 5.

Із таблиці 5 видно, що в виробничих умовах на великих площах в середньому за 5 років ми мали прибавку від переходу на природну модель ґрунтоутворення 4ц/га. В середньому за другу п'ятирічку ми мали прибавки від 7,2 до 25,8, в третю п'ятирічку прибавки склали 24,5-34,8ц/га, тобто більш як у 2 рази, порівняно з вихідною

врожайністю. Таким чином, виробнича перевірка природної моделі ґрунтоутворення в агроценозах показала, що вона по основних параметрах співпала з висновками стаціонарних досліджень.

Таблиця 5

Урожайність основних с.-г. культур і прибавки врожаю в залежності від впровадження радикальних агроеліоративних заходів по САТ "Обрій" за 1976-2000рр. (середні дані райстатуправління по п'ятирічкам)

Роки	Показники	Всього зернових	В тому числі			Соняшник	Цукрові буряки
			озима пшениця	ярий ячмінь	кукурудза		
1971-1975	Урожай в ц/га перед початком впровадження	26,1	29,2	25,2	24,3	16,1	255
1976-1980	Прибавка, ц/га	4,0	9,0	3,4	2,4	-3,6	124
	%	15,3	30,8	13,5	10,0	-22,4	48,6
1981-1985	Прибавка, ц/га	7,2	5,3	5,4	25,8	-4,2	67,0
	%	27,6	18,2	21,4	106	-24,1	26,3
1986-1990	Прибавка, ц/га	24,5	34,3	28,4	34,8	12,2	140
	%	93,9	117	114	113	75,8	54,9
1991-1995	Прибавка, ц/га	25,2	33,9	27,6	43,9	11,9	169
	%	96,6	116	110	181	73,9	62,4
1996-2000	Прибавка, ц/га	30,4	36,5	22,0	38,1	10,5	190
	%	116	125	87,3	157	71,4	74,5

Примітка: Радикальні агроеліоративні заходи:

1976р. - перехід на ґрунтозахисний різноглибинний обробіток ґрунту;

1979р. - відмова від застосування пестицидів на полях;

1986р. - перехід на біологізацію землеробства використанням нетоварної частки врожаю як органічних добрив;

1990р. - перехід на ґрунтозахисний мінімальний, на 10-12см, обробіток ґрунту під всі культури сівозміни;

1992р. - відмова від застосування синтетичних мінеральних добрив;

1996р. - перехід на ґрунтозахисний мінімальний, на 4-5см, обробіток ґрунту під всі культури сівозміни.

Отже, "Спосіб" дозволяє відновити природні процеси ґрунтоутворення в виробничих умовах агроценозів, повернути назад віковий процес деградації ґрунтів, в першу чергу дегуміфікації, і вивести ґрунтоутворний процес на розширене відтворення родючості ґрунтів. Таким чином:

- використання рослинних післяжнивних решток (соломи, стебел кукурудзи, соняшнику, гречки, проса та інших культур), як органічного добрива забезпечує енергетику культурного ґрунтоутворного процесу в агроценозах на чорноземних ґрунтах.

- мінімальний обробіток на 5-12см дає можливість прискорити трансформацію рослинних решток і соломи в гумус за рахунок підвищення коефіцієнтів гуміфікації післяжнивних решток і гною та посилення біологічної активності 0-10см шару ґрунту.

- при систематичному мінімальному обробітку чорнозему відбувається прискорення Малого біологічного кругообігу речовин та енергії, активізується жива речовина в ґрунті, для якої надходження свіжої органічної речовини рослинних решток є енергетикою для ґрунтоутворення в агроценозі.

- залучення післяжнивних рослинних решток, соломи злакових культур для ґрунтоутворення - це процес біологізації землеробства, за допомогою якого замикається МБК речовин і енергії та відбувається процес розширеного відтворення родючості чорнозему.

Початкове (4-5 років) моделювання природних процесів ґрунтоутворення в агроценозах забезпечує підвищення врожайності культур на 4...7ц/га зернових одиниць. Відновлення основних трофічних груп мікроорганізмів, що регулюють ґрунтові режими, настає на 4...5 рік систематичного моделювання природних процесів у виробничих умовах і підвищує врожайність культур в межах 12...20ц/га зернових одиниць. Відновлення трофічних груп мікроорганізмів, що відповідають за саморегуляцію ґрунтової родючості, настає на 8...9 рік систематичного моделювання і забезпечує підвищення врожайності (до початкового стану) більш ніж у два рази.