

УДК 630.230:614.256

## **ЗМІНИ ЕКОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ҐРУНТІВ ПЕРЕЛОГІВ ПІД ВПЛИВОМ ЗАЛІСЕННЯ**

*М.Д. КУЧМА, В.П. ЛАНДІН, кандидати сільськогосподарських наук*

*Г.О. ХАУРДІНОВА, науковий співробітник*

**Інститут агроєкології і природокористування Національної академії  
аграрних наук**

*С.В. ЗІБЦЕВ, кандидат біологічних наук*

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

*Наведено результати досліджень особливостей трансформації ґрунтів перелогів під впливом лісових насаджень. Встановлено, що в результаті заліснення колишніх сільськогосподарських угідь відбувається відновлення структурно-функціональної цілісності лісових біогеоценозів, відновлення фізико-хімічних властивостей ґрунту характерних для класичних лісових умов.*

**Ключові слова:** *староорні землі, лісові насадження, лісова підстилка, відновлення ґрунту, плужна підошва.*

Дослідження впливу деревної рослинності на ґрунт – це класична проблема, яка має фундаментальне і прикладне значення. Поселення деревних рослин на площах, що знаходились у сільськогосподарському користуванні, впливає на ґрунт.

За даними А.Л. Бельгарда та С.В. Зонна вже через 10 – 20 р.[5,6, (2,8,4)], а за даними В.І. Оберта через 16 років після створення лісових культур помітно змінюються властивості ґрунту. У дослідженнях Б.В. Ткаченка залісені землі після тривалого сільськогосподарського користування відновлювали водні властивості через 30 років, а хімічні – через 50 років після створення лісових культур [9].

Формування соснових біоценозів на староорних землях давнього освоєння призводить до зміни характеру і швидкості біокругообігу органічної

речовини. Утворюється лісова підстилка, відбувається її поступовий розклад, змінюється біологічна активність верхньої товщі ґрунту.

Особливо важливе значення має вивчення відновлення ґрунтів на староорних землях після їх залісення на радіоактивно забруднених територіях, оскільки результати таких досліджень необхідно враховувати при прийнятті рішень щодо управління такими землями.

**Метою дослідження** є оцінка відновлення екологічного стану ґрунтів перелогів, які в минулому були лісовими землями, але протягом десятиріч знаходились у сільськогосподарському використанні.

**Матеріали і методика досліджень.** Програмою досліджень передбачалось вивчення етапів трансформації ґрунтів староорних земель у ході лісовідновлювального процесу в умовах Київського Полісся. Для досліджень було визначено і підібрано найбільш характерні, однорідні за умовами місцезростання ділянки насаджень сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.), створені на староорних землях, а також ділянки староорних земель, виведених з сільськогосподарського користування після аварії на ЧАЕС 25 років тому.

Екологічні фактори, лісорослинні умови, лісовий фонд регіону досліджень і його стан, історію сільськогосподарського використання на лісових землях вивчали на основі аналізу літературних джерел, картографічних та фондових матеріалів.

З метою проведення запланованих досліджень у 10-кілометровій зоні Чорнобильської АЕС біля колишнього с. Копачі в 2009 році було закладено п'ять постійних пробних площ: на перелозі та в 10, 24, 58 і 100-річних насадженнях сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.), створених на староорних землях. Пробні площі розташовані на однорідному ландшафті в ідентичних ґрунтових умовах. Контрольною ділянкою слугував переліг. На залісених ділянках встановлювали: вік насаджень, способи підготовки ділянок для створення лісових культур, біометричні характеристики насаджень, на перелозі – особливості обробітку ґрунту.

В процесі досліджень використовували стандартні методи досліджень прийняті в лісівництві, лісовій таксації, ґрунтознавстві і екології. Біометричні характеристики насаджень та визначення запасів надземної фітомаси проводили методом відбору модельних дерев з наступним розрахунком параметрів за прийнятою методикою [7].

Пробні площі закладали з таким розрахунком, щоб для досліджень було не менше 200 дерев досліджуваної породи [1]. На них здійснювали геоботанічний опис, описували ґрунтові розрізи, відбирали зразки ґрунту та підстилки для проведення фізико-хімічних аналізів. Динаміку опаду органічної маси вивчали на облікових ділянках розміром 1 м<sup>2</sup>. У ґрунтових зразках визначали: гранулометричний склад – за Качинським; валовий вміст гумусу – за Тюрінім; валовий вміст азоту – за Кьельдалем; рН сольової витяжки – потенціометрично; поглинуті основи (Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>3+</sup>) – за Гедройцем, гідролітичну кислотність – за Каппеном; обмінну кислотність – за Соколовим, зольність підстилки – методом спалювання.

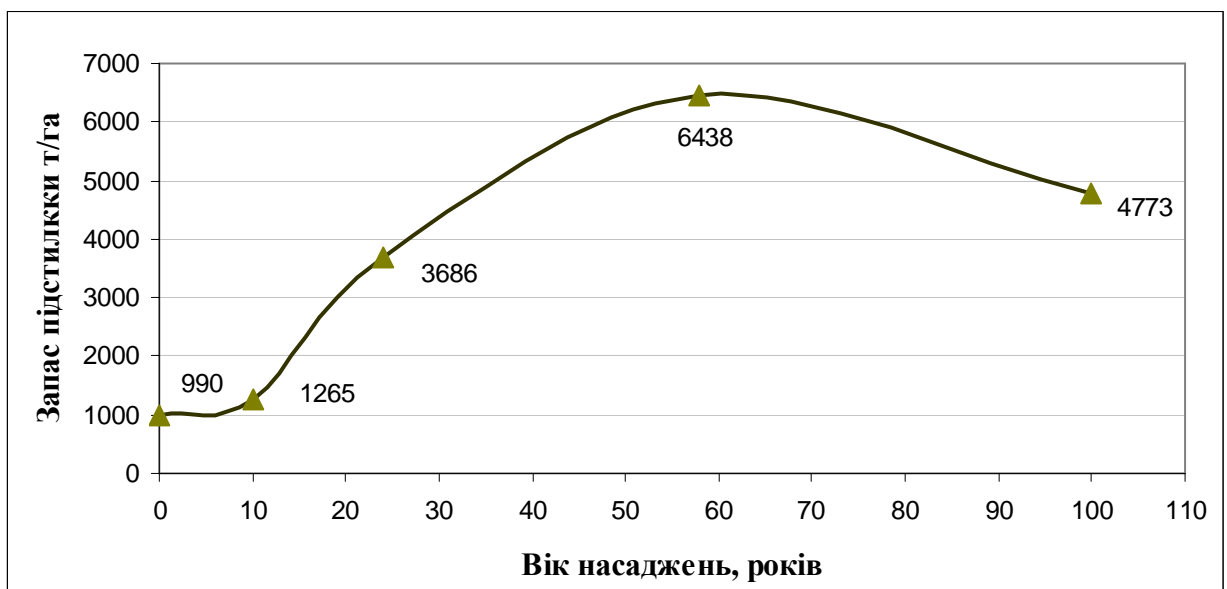
**Результати досліджень та їх обговорення.** Залісення перелогів призводить до зміни морфологічних та фізико-хімічних властивостей ґрунту. Під впливом соснових насаджень різного віку відбуваються зміни, пов'язані з накопиченням і розкладом лісової підстилки.

**Морфологічна будова ґрунтових профілів в соснових насадженнях різного віку та особливості генезису ґрунтового профілю перелогу.**

Порівнянням ознак ґрунтових розрізів у 100-річних насадженнях і решти ділянок встановлено, що у ґрунті під лісовими насадженнями перехід між горизонтами плавний, характерний для дерново-підзолистих ґрунтів природного походження, а в ґрунтовому профілі 58-річних насаджень ще спостерігається плужна подошва. На підставі одержаних даних можна припустити, що для трансформації перелогів та формування типового лісового профілю ґрунту необхідно не менше 100 років.

**Біологічний вплив лісових насаджень, накопичення лісової підстилки.** Лісова підстилка відіграє важливу роль в процесі ґрунтоутворення,

виконуючи роль мульчі, вона зменшує фізичне випаровування вологи з верхніх шарів ґрунту, акумулює дощові і талі води, погіршує умови для поселення трав'яних рослин, а також є живленням і місцем мешкання багатьох безхребетних тварин та мікроорганізмів. У лісових насадженнях підстилка формує такі генетичні горизонти: листовий (Hol), ферментативний (Hof) та гумусований (Hoh). З метою дослідження особливостей біологічного впливу лісових насаджень на староорні землі проведено порівняльний аналіз запасів підстилки в насадженнях сосни звичайної різного віку та запасів повсті на перелозі, результати якого наведено на рисунку.



Запас підстилки на перелозі та в насадженнях сосни звичайної різного віку, т/га

На підставі одержаних даних можна зробити висновок про те, що у лісових насадженнях починаючи з 10 до 58-річного віку переважає акумулятивний процес накопичення лісової підстилки, а в подальшому спостерігається зниження загального запасу органічної маси підстилки, а у 100-річних насадженнях вони зменшуються. Це пов'язано зі зниженням маси річного опаду і посиленням процесів мінералізації підстилки з подальшим вимиванням у ґрунт органічних і мінеральних речовин, що зрештою сприяє покращенню його фізико-хімічних властивостей.

## 1. Окремі хімічні показники лісової підстилки та трав'яного покриву на перелозі

Горизонт	рН сольової	Зольність, %
<i>Переліг (контроль)</i>		
Зелена фітомаса	5,7	8,3
H <sub>0l</sub>	6,2	7,7
<i>10-річні насадження</i>		
Зелена фітомаса	5,7	9,9
H <sub>0l</sub>	5,8	7,3
H <sub>0f</sub>	5,6	7,1
<i>24-річні насадження</i>		
Зелена фітомаса	6,5	13,4
H <sub>0l</sub>	4,9	12,0
H <sub>0f</sub>	6,0	14,5
H <sub>0h</sub>	5,1	7,8
<i>58-річні насадження</i>		
Зелена фітомаса	6,0	6,8
H <sub>0l</sub>	5,1	6,1
H <sub>0f</sub>	5,1	11,3
H <sub>0h</sub>	4,6	51,8
<i>100-річні насадження</i>		
Зелена фітомаса	6,2	6,2
H <sub>0l</sub>	5,9	3,5
H <sub>0f</sub>	5,9	4,8
H <sub>0h</sub>	4,8	28,1

Дані, наведені в табл. 1 свідчать про те, що запаси поживних мінеральних речовин у лісовій підстилці під пологом чистих соснових насаджень залежали від їх віку. Максимальні показники зольності лісової підстилки притаманні 24 і 58-річним насадженням, що збігається з періодом інтенсивного росту насаджень.

На перелозі загальна зольність повсті та зеленої фітомаси становили 16%, у лісовій підстилці 10-річних соснових насаджень – 24,3 %, а у лісовій підстилці чистих 24-річних соснових насаджень – 47,7 %.

У 58-річних культурах сосни звичайної відзначено різке збільшення відсотка зольності підстилки у горизонті H<sub>0h</sub> (51,8%), що свідчить про початок акумулятивних процесів, пов'язаних з накопиченням і мінералізацією поживних речовин. Загальна зольність підстилки в 58-річних культурах становила 76%, а в 100-річних – 42,6 %.

Продукти мінералізації та розкладу лісової підстилки низхідним потоком надходять у ґрунт, де вони у вигляді гумінових кислот та інших біогенних речовин закріплюються, а незакріплена їх частина може вимиватись за межі генетичних горизонтів ґрунту.

За даними [10] опад соснових насаджень містить мало кальцію, азоту і багато сполук, які важко піддаються розкладу (лігнін, воски, смоли, дубильні речовини). Підстилка розкладається грибовою і бактеріальною мікрофлорою, але переважаючим є грибовий процес розкладу, що сприяє інтенсивному кислотоутворенню. Кислі продукти, що супроводжують перетворення решток лісової підстилки, посилюють процес підзолювання, при якому відбувається руйнування дрібних частинок у верхньому шарі ґрунту і вимивання їх у нижні горизонти. В результаті підзолювального процесу, під шаром лісової підстилки формується підзолистий горизонт, бідний на елементи живлення, що має кислу реакцію і сильну ненасиченість основами. Продукти, що вимиваються з верхнього горизонту, закріплюються в ілювіальному горизонті, а частина із них виноситься за його межі.

**Фізико-механічні властивості ґрунту.** Фізико-хімічні властивості лісових ґрунтів залежать від багатьох чинників. Але перше місце займають лісові насадження, які своїм органічним опадам і кореневою системою суттєво впливають на ґрунт. Вивчення фізико-механічних властивостей ґрунту показало, що з плином часу зі зміною віку насаджень у верхніх шарах ґрунту частково змінюється співвідношення фізичної глини і піску (табл. 2).

Через консерватизм фізико-механічного складу ґрунту помітні зміни наставали аж через 100 років. Так, як у 100-річних насадженнях у горизонті HE, порівняно з попередніми ділянками, вдвічі збільшується частка піску 1,0-0,25 мм. Зі збільшенням віку насаджень також поступово зростає сума часток фізичного піску.

## 2. Фізико-механічні властивості ґрунту

Генетичний горизонт	Глибина, см	Механічний склад, %	Сума часток, %	
		пісок 1,0-0,25 мм	< 0,01 мм фіз. пісок	> 0,01 мм фіз. глина
<i>Переліг (контроль)</i>				
HE	0-30	13,5	90,3	9,7
EH	30-70	21,0	96,0	4,0
I	70-92	33,6	95,5	4,3
P <sub>1</sub> гл	92-167	9,1	95,7	4,5
P <sub>2</sub> гл	167-180	16,8	95,4	4,6
<i>10-річні насадження</i>				
HE	0-29	14,0	92,3	7,7
EH	29-67	23,5	95,3	4,7
I	67-110	33,6	95,5	4,3
P <sub>1</sub> гл	110-160	9,1	95,7	4,5
P <sub>2</sub> гл	160-180	16,8	95,4	4,6
<i>24-річні насадження</i>				
HE	0-28	13,0	92,6	7,4
EH	28-75	16,0	96,4	3,6
I	75-125	23,1	96,9	3,1
P <sub>1</sub> гл	125-160	25,0	95,3	4,7
P <sub>2</sub> гл	160-180	16,8	95,4	4,6
<i>58-річні насадження</i>				
HE	0-19	13,0	92,7	7,3
EH	19-56	16,0	94,8	5,2
I	56-112	23,1	96,9	3,1
P <sub>1</sub> гл	112-160	25,0	95,3	4,7
P <sub>2</sub> гл	160-180	16,8	95,4	4,6
<i>100-річні насадження</i>				
HE	0-28	28,0	93,4	6,6
EH	28-46	22,0	90,4	9,6
I	46-81	26,5	94,5	5,5
P <sub>1</sub> гл	81-140	28,0	95,8	4,2
P <sub>2</sub> гл	140-180	16,8	95,4	4,6

Помітне збільшення часток фізичної глини у горизонті EH відбувалося у профілі 58-річних насаджень, а у 100-річних їх кількість зростала майже вдвічі,

також зростає її вміст в ілювіальному горизонті, порівняно з попередньою ділянкою.

Збільшення частки мулистої фракції вказує на позитивні зміни в структурі ґрунту. Внаслідок цього за рахунок збільшення частки мулистої фракції фізико-механічні властивості ґрунту загалом покращуються.

Поряд з вивченням фізико-механічних детально вивчали агрохімічні властивості ґрунту (табл. 3).

### 3. Агрохімічні показники ґрунту в різновікових насадженнях сосни звичайної на староорних землях

Гори зонт	Глибина, см	Гумус, %	Азот	Фос фор	Калій	Сума обмін- них основ	Гідролі- тична кислот- ність	рН	Ступінь насичено- сті основами, %
			мг на 100 г ґрунту			мг-екв. на 100 г ґрунту		КСІ	
<i>Контроль (переліг)</i>									
HE	0-30	1,17	8,7	16,0	21, 0	5,7	2,8	5,6	67
EH	30-70	0,21	2,0	1,5	4,4	2,4	2,1	5,4	53
I	70-92	0,14	2,0	1,5	4,4	2,4	0,9	5,6	72
P <sub>1</sub> гл	92-167	0,10	2,0	2,5	5,2	2,9	1,2	5,6	70
P <sub>2</sub> гл	167-180	0,7	1,4	3,0	4,4	2,9	1,1	5,4	72
<i>10-річні насадження</i>									
HE	0-29	0,83	5,9	12,0	14, 0	5,1	3,5	4,2	59
EH	29-67	0,17	1,7	1,5	4,4	1,8	1,1	5,0	62
I	67-110	0,12	1,8	1,5	4,4	2,4	0,9	5,6	72
P <sub>1</sub> гл	110-160	0,15	1,5	2,2	4,4	2,9	1,1	5,5	71
P <sub>2</sub> гл	160-180	0,8	1,4	3,1	4,4	2,8	1,1	5,3	72
<i>24-річні насадження</i>									
HE	0-28	0,83	5,0	12,0	4,4	1,8	3,9	4,1	32
EH	28-75	0,10	2,0	1,5	4,4	1,8	1,05	5,0	62
I	75-125	0,07	3,9	2,5	4,4	3,1	0,7	5,3	82
P <sub>1</sub> гл	125-160	0,20	2,0	8,2	4,4	3,3	0,7	5,2	82
P <sub>2</sub> гл	160-180	0,9	1,6	3,1	4,4	2,9	1,2	5,3	73



<i>58-річні насадження</i>									
HE	0-19	0,66	3,4	3,0	4,4	3,5	2,5	4,6	58
EH	19-56	0,21	2,0	5,0	4,4	2,2	1,4	4,8	61
I	56-112	0,12	2,0	3,5	4,4	3,4	1,2	5,1	83
P <sub>1 гл</sub>	112-160	0,21	1,7	4,0	4,4	3,1	0,7	5,4	76
P <sub>2 гл</sub>	160-180	0,9	1,5	3,0	4,4	2,8	1,2	5,4	75
<i>100-річні насадження</i>									
HE	0-28	0,48	2,8	5,0	4,4	2,7	2,1	4,6	56
EH	28-46	0,34	2,5	2,0	4,4	2,4	1,8	4,8	57
I	46-81	0,10	2,0	2,5	4,4	3,5	1,1	5,2	82
P <sub>1 гл</sub>	81-140	0,22	1,7	4,0	4,4	3,1	0,7	5,4	76
P <sub>2 гл</sub>	140-180	0,10	1,5	3,5	4,4	2,9	1,1	5,4	73

Вивчення фізико-хімічних властивостей ґрунту показало, що вміст поживних речовин у ґрунті залежить від віку насаджень. На перелозі було відмічено найвищі показники вмісту гумусу в ґрунті, що пов'язано з вирощуванням сільськогосподарських культур у минулому та внесенням органічних і мінеральних добрив.

У лісових насадженнях із збільшенням їх віку у горизонті HE вміст гумусу зменшувався, поступово відновлюючись до свого природного стану, характерного для класичних лісових умов місцезростання. Вміст гумусу у ґрунті знаходився у прямій залежності від віку лісових культур – чим старші культури, тим нижчий запас гумусу в ґрунті. Ця закономірність проявилася таким чином. На перелозі вміст гумусу у верхньому горизонті HE становив 1,17%. У 10-річних культурах він знизився до 0,83%, у 24-річних залишався без змін, у 58-річних зменшився до 0,66%, а у 100-річних насадженнях – до 0,48%.

Тенденцію до збільшення запасів гумусу із збільшенням віку насаджень спостерігали лише в горизонті EH, що пов'язано з накопиченням та мінералізацією лісової підстилки починаючи з 58-річного віку насаджень (див. табл. 1, зольність підстилки). Мінералізована органічна речовина поступово із збільшенням віку насаджень вимивається і акумулюється (закріплюється) в ґрунті. Ці дані свідчать про те, що у чистих соснових насадженнях тільки

починаючи з 100-річного віку відбувається поліпшення гумусового стану ґрунту у горизонті ЕН.

## ВИСНОВКИ

1. Тривалість процесів відтворення ознак лісових ценозів на староорних землях становить близько 100 років. Основними показниками є: відновлення структурно-функціональної цілісності лісових біогеоценозів, руйнування плужної підшви, що відбувається за період 60-80 років після залісення.

2. Залісення забезпечує трансформацію колишніх сільськогосподарських угідь шляхом відновлення фізико-хімічних властивостей ґрунту характерних для класичних лісових умов. Запаси гумусу зі збільшенням віку насаджень збільшувалися лише в горизонті ЕН, у решти генетичних горизонтів ґрунтового профілю вони зменшувалися.

3. Одержані результати підтверджують доцільність залісення вилучених із сільськогосподарського обігу земель.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. / Н.П. Анучин – М.: Лесная промышленность, 1977. – 512 с.
2. Бельгард А.Л. Лесная растительность Юго-Востока УССР. / А.Л. Бельгард – К.: Изд-во Киев. гос ун-та. – 1950. – 264 с.
3. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований. / Воробьев Д.В. – К.: Урожай, 1967. – 386 с.
4. Культури сосни звичайної в Україні / [М.І. Гордієнко, В.П. Шлапак, А.Ф. Гойчук, та ін]. – К.: Інст. агр.екон. УААН, 2002. – 872 с.
5. Зонн С. В. Влияние леса на почву. / С. В. Зонн – М.: Наука, 1954. - 160 с.
6. Зонн С. В. Почвы как компонент лесного биogeоценоза. С. В. Зонн // Основы лесной биogeоценологии. – М.: Наука, 1964. – С. 372 – 457.
7. Лакида П.І. Фітомаса лісів України. Монографія. / П.І. Лакида– Тернопіль: «Збруч», 2001, 256 с.

8. Оберто В. И. Опыт создания лесных культур сосны и их защита от вредителей и болезней. / В. И. Оберто– К.: Изд-во УСХА, 1992.- 158 с.

9. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. / М.Е.Ткаченко – М.: Гослесбумиздат. 1959. – 600 с.

10 Швиденко А.Й., «Лісознавство». / А.Й. Швиденко, Б.Ф. Остапенко – Чернівці «Зелена Буковина». 2001 р. 352с.

### **Изменения экологических характеристик почв залежей под влиянием лесных насаждений**

*Н.Д. Кучма, В.П. Ландин, А.А. Хаурдинова, С.В. Зибцев*

Приведены результаты исследований особенностей трансформации почв залежей под влиянием лесных насаждений. Установлено, что в результате облесения бывший сельскохозяйственных угодий происходит восстановление структурно-функциональной целостности лесных биогеоценозов, восстановление физико-химических свойств почвы характерных для классической лесных условий.

**Ключевые слова:** *старооранные земли, лесные насаждения, лесная подстилка, восстановление почвы, плужное подшва.*

### **Changes the environmental characteristics afforestation of soils fallow lands under the influence of forest stands**

*M. Kuchma, V Landin, A. Haurdinova, S. Zibtsev*

The results of investigation of transformation of fallow soil under the influence of forest stands. Established as a result of afforestation of former agricultural land is a restoration of structural and functional integrity of forest biocenosis, destruction blower soles restoration of physical and chemical properties of soil characteristic for classical forest conditions.

**Key words:** *old plowed land, forest plantations, forest litter, soil restoration, blowersole.*