



2. ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ. ЛЕСНАЯ СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО. ЛЕСНАЯ ГЕНЕТИКА

УДК 630*232.216

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Асмоловский М.К., Овсей А.А.

*Белорусский государственный технологический университет
(г. Минск, Беларусь)*

В статье представлены данные и анализ сравнительных характеристик влияния отвальной, безотвальной и комбинированной обработок почвы при создании лесных культур сосны обыкновенной на физические и агрохимические свойства почвы. Почва в плужной борозде имеет плотную структуру и обеднена питательными органическими и минеральными веществами. Полосная обработка почвы безотвальным рылением создаст оптимальные условия для развития корневой системы сосны обыкновенной.

ВВЕДЕНИЕ

Обработка почвы при создании лесных культур является первичным этапом лесокультурного производства. Основные задачи обработки почвы – создание благоприятных условий для приживаемости культивируемых растений, хорошего их дальнейшего роста, оптимизации взаимозависимых про-

цессов между ассимиляционным аппаратом, корневой системой и интенсивном нарастании надземной фитомассы [1].

В зависимости от водно-физических свойств и почвенного плодородия на лесокультурной площади, необходимо применять способы обработки почвы, обеспечивающие выполнение вышеперечисленных условий. Поэтому необходимо знать каким образом тот или иной способ обработки почвы влияет на изменение физических и агрохимических свойств верхнего обработанного слоя почвы. Именно свойства обработанной почвы имеют ключевое значение для успешной приживаемости, роста и развития культивируемых растений в первые годы после посадки. Кроме этого, от выбранного способа обработки почвы зависит и интенсивность роста нежелательной растительности.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение физических и агрохимических свойств почв при разных способах обработки почвы под лесные культуры производилось на двух пробных площадях.

Пробная площадь №1 была заложена в Негорельском лесничестве Негорельского УОЛХ (кв. 80, выд. 4). Категория лесокультурной площади – «а». Рельеф участка ровный. Почва дерново-подзолистая слабоподзоленная, глееватая, на супеси рыхлой сменяемой песком связным. Обработка почвы – частичная, различными приемами: фрезерованием, плужными бороздами, совмещением двух предыдущих приемов. Для исследования влияния данных приемов на свойства почвы были определены следующие варианты: вариант 1 – борозда, нарезанная двухотвальным плугом ПКЛ-70; вариант 2 – борозда ПКЛ-70 с последующими проходами по пластам и дну борозды фрезой ФЛУ-0,8; вариант 3 – борозда ПКЛ-70 с последующей обработкой пластов ФЛУ-0,8; вариант 4 – полосная обработка ФЛУ-0,8. Контролем (вариант 5) служили необработанные междурядья.

Пробная площадь №2 заложена в Островском лесничестве Ляховичского лесхоза (кв. 20 выд. 14). Представлена площадью вышедшей из под сельскохозяйственного пользования (категория «а»). Почва дерново-глебовая, песчаная на песке связном, сменяемом песком рыхлым. Обработка почвы – частичная. Варианты исследования: вариант А – борозда нарезанная плугом ПКЛ-70; вариант Б – микроповышение, созданное плугом-фрезой польского производства PL U049. Плуг-фреза PL U049 при работе выполняет в почве понижение трапецевидной формы глубиной 40-50 см, одновременно формируя вал высотой 30-40 см. Контролем (вариант В) служили необработанные междурядья.

Во всех вариантах изучение физических и агрохимических свойств почв проводили в верхнем 0-30 см слое почвы. Данная глубина является не абсолютной величиной, а относительной, так как измеряется от поверхности обработанной почвы посадочного места, а не от ненарушенной поверхности почвы (кроме контроля). Исследования проводили через интервал 10 см (0-10; 10-20; 20-30 см).

Физические свойства – плотность, плотность твердой фазы, твердость, порозность, влажность почвы определяли по общепринятым методикам [2]. Гранулометрический состав – по методу Качинского, кислотность – при помощи прибора Алямовского, обменный калий – на пламенном фотометре. Содержание обменных оснований кальция и магния определялось с помощью трилона Б, а содержание подвижного фосфора и железа – по методу А. Т. Кирсанова на ФЭКе.

И на первой и на второй площади создавались лесные культуры сосны обыкновенной, поэтому все изучаемые параметры анализируются только в аспекте данной породы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Физические свойства почв оказывают влияние на водный, воздушный и тепловой режим почв, а следовательно, и на успешность роста и развития корневых систем растений. В литературных данных [3], приводятся оптимальные и критические значения физических свойств почвы (плотности, твердости и порозности) для корневых систем сосны обыкновенной произрастающей на песчаных и супесчаных почвах. Оптимальные значения: плотность – 1,4-1,5 г/см³, твердость – 10-22 кг/см², порозность – 46-50%. Критические значения для проникновения корневой системы сосны в почву составляют: плотность – 1,6-1,8 г/см³, твердость – 22-38 кг/см², порозность – 38-42%.

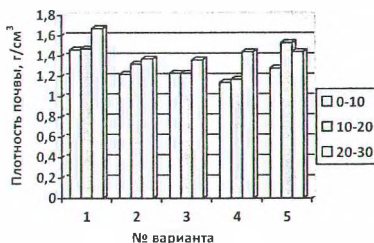
Анализируя полученные данные по физическим свойствам обработанной почвы (табл. 1) на вариантах первой пробной площади можно отметить, что наибольшей плотности почва достигает в плужной борозде ПКЛ-70 (вариант 1, 20-30 см), и составляет 1,57 г/см³. Данное значение превышает плотность необработанной почвы, где максимальное значение равно 1,53 г/см³. Минимальное значение наблюдается в верхнем слое почвы полосы обработанной фрезой (вариант 4, 0-10 см) – 1,14 г/см³. Такое низкое значение можно объяснить тем, что измерения параметров проводились через месяц после обработки и почва еще естественно не уплотнилась. В остальных вариантах плотность варьирует в пределах 1,17-1,47 г/см³. По классификации Роде [1], это уплотненные (1,15-1,25 г/см³) и сильно уплотненные (1,25-1,6 г/см³) почвы. Как видно их диаграммы (рис.), во всех вариантах обработки, плотность почвы с глубиной увеличивается.

Твердость почвы на пробной площади №1 изменяется от 5,6 кг/см² в варианте 4, до 23,5 г/см² в варианте 1. Порозность от 35,0% в варианте 1 до 53,6% в варианте 4. Следовательно, в варианте 1 почва в районе посадочного места сильно уплотнена и характеризуется неблагоприятными для роста корневой системы сосны обыкновенной условиями. Наиболее рыхлая почва в варианте фрезерной обработки (вариант 4). Варианты 2 и 3 имеют уплотненную почву, но показатели не являются критическим для роста корневой системы сосны.

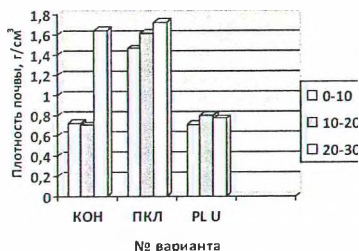
Таблица 1 – Физические свойства почв

| Вариант | Глубина взятия образца, см | Плотность, г/см ³ | Плотность твердой фазы, г/см ³ | Твердость, кг/см ² | Порозность, % | Влажность, % |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|------------------|-----------------|
| Пробная площадь №1 | | | | | | |
| 1 | 0-10 | 1,46 | 2,38 | 16 | 38,7 | 14,51 |
| 1 | 10-20 | 1,47 | 2,55 | 19,6 | 42,4 | 13,37 |
| 1 | 20-30 | 1,57 | 2,57 | 23,5 | 35,0 | 14,31 |
| 2 | 0-10 | 1,22 | 2,55 | 9,1 | 52,2 | 15,5 |
| 2 | 10-20 | 1,32 | 2,41 | 14,8 | 45,2 | 16,08 |
| 2 | 20-30 | 1,37 | 2,39 | 19,1 | 42,7 | 16,22 |
| 3 | 0-10 | 1,23 | 2,69 | 13,2 | 54,3 | 17,06 |
| 3 | 10-20 | 1,23 | 2,64 | 14,3 | 53,4 | 19,7 |
| 3 | 20-30 | 1,36 | 2,64 | 10,7 | 48,5 | 20,65 |
| 4 | 0-10 | 1,14 | 2,3 | 5,6 | 50,4 | 15,11 |
| 4 | 10-20 | 1,17 | 2,52 | 8 | 53,6 | 16,36 |
| 4 | 20-30 | 1,44 | 2,6 | 12 | 44,6 | 13,71 |
| 5 | 0-10 | 1,28 | 2,33 | 19,1 | 45,1 | 15,29 |
| 5 | 10-20 | 1,53 | 2,45 | 16,8 | 37,6 | 16,55 |
| 5 | 20-30 | 1,44 | 2,47 | 14,2 | 41,7 | 17,02 |
| Пробная площадь №2 | | | | | | |
| А | 0-10 | 0,71 | 2,19 | 4 | 67,6 | 28,09 |
| А | 10-20 | 0,8 | 2,17 | 6 | 63,1 | 26,8 |
| А | 20-30 | 0,77 | 2,1 | 7 | 63,3 | 31,64 |
| Б | 0-10 | 1,46 | 2,53 | 14 | 42,3 | 16,04 |
| Б | 10-20 | 1,61 | 2,71 | 19 | 40,6 | 10,14 |
| Б | 20-30 | 1,72 | 2,61 | 22 | 34,1 | 9,4 |
| В | 0-10 | 0,72 | 2 | 10 | 64,0 | 28,18 |
| В | 10-20 | 0,7 | 2,06 | 12 | 66,0 | 33,35 |
| В | 20-30 | 1,64 | 2,6 | 15 | 36,9 | 13,4 |

На пробной площади №2 в плужной борозде ПКЛ-70 (вариант Б), почва сильно уплотнена и уже с глубины 10 см. значение плотности является критическим для успешного роста корневой системы ($> 1,6 \text{ г/см}^3$). В микроповышении созданном плугом-фрезой PL U049 (вариант А) почва наоборот является рыхлой ($0,71\text{-}0,8 \text{ г/см}^3$). С глубиной в варианте Б почва уплотняется, в варианте А изменяется незначительно (см. рис.). Наибольшее значение твердости наблюдается в варианте Б (20-30 см) – 22 кг/см^2 , наименьшее в варианте А (0- 10 см) – 4 кг/см^2 . Порозность варьирует от 34,1% в варианте Б, до 67,6% в варианте А. Как и в предыдущей пробной площади вариант с бороздовой обработкой, почва имеет сильно уплотненную, неблагоприятную для успешного роста корней, структуру.



Пробная площадь №1



Пробная площадь №2

Рисунок – Изменение плотности почвы в зависимости от ее обработки

Гранулометрический состав оказывает существенное влияние на водно-физические, физико-механические, воздушные, тепловые свойства, поглощательную способность, накопление в почве гумуса, зольных элементов и азота. В настоящее время широкое распространение получила классификация почв по механическому составу Н.А. Качинского. Она основана на процентном соотношении содержания в исследуемой почве физической глины и физического песка [4].

По данным В.В. Миронова, наилучший рост культур сосны обыкновенной (I-Ia класс бонитета) наблюдается на супесях с содержанием физической глины 11-15%.

По гранулометрическому составу почвы на пробной площади №1 во всех вариантах относятся к супесям рыхлым (табл. 2). Содержание физической глины варьирует в незначительных пределах от 11,05% в варианте 4 до 14,42% в контрольном варианте. Данный механический состав почвы является оптимальным для роста и развития сосны.

На пробной площади №2 в варианте А почва представлена песком связным и по содержанию физической глины незначительно отличается от контрольного варианта. В борозде нарезанной плугом ПКЛ-70 (вариант Б) в верхнем десятисантиметровом слое почва – песок связный, с глубины 10 см и ниже – песок рыхлый. Приведенные данные указывают на обеднение района посадочного места физической глиной при отвальной плужной обработке почвы в условиях близкого расположения к поверхности почвы подстилаемой породы бедной физической глиной.

Агрохимические свойства почвы определяются содержанием элементов питания, реакцией почвенного раствора, насыщенностью почвенно-поглощательного комплекса. Данные свойства влияют на рост фитоценоза, а также на почвенную микрофлору, которая в свою очередь способствует разложению органического вещества, переводу сложных соединений в простые, доступные растениям. Таким образом, агрохимические свойства почвы формируют ее плодородие.

Таблица 2 – Гранулометрический состав почв, %

| Вариант | Глубина взятия образца, см | Размер фракций, мм | | | | | | Название гранулометрического состава |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------|-------|---------------|----------------|----------------|-------|---|
| | | крупнозем | | мелкозем | | | | |
| | | >3,0 | 3-1 | 1,0 - 0,25 | 0,25 - 0,05 | 0,05 - 0,01 | <0,01 | |
| Пробная площадь №1 | | | | | | | | |
| 1 | 0-10 | 0,13 | 0,88 | 27,66 | 33,13 | 24,66 | 13,54 | супесь рыхлая |
| 1 | 10-20 | 0,74 | 1,10 | 26,87 | 34,21 | 23,86 | 13,22 | супесь рыхлая |
| 1 | 20-30 | 1,70 | 0,60 | 32,76 | 32,48 | 19,98 | 12,48 | супесь рыхлая |
| 2 | 0-10 | 0,22 | 0,89 | 21,58 | 50,67 | 15,23 | 11,41 | супесь рыхлая |
| 2 | 10-20 | 0,38 | 0,84 | 21,90 | 48,20 | 16,22 | 12,46 | супесь рыхлая |
| 2 | 20-30 | 0,80 | 0,85 | 17,64 | 48,82 | 19,37 | 12,52 | супесь рыхлая |
| 3 | 0-10 | 0,13 | 1,27 | 21,56 | 45,34 | 19,57 | 12,13 | супесь рыхлая |
| 3 | 10-20 | 0,15 | 0,77 | 17,58 | 45,92 | 22,18 | 13,40 | супесь рыхлая |
| 3 | 20-30 | 0,02 | 0,94 | 17,88 | 43,94 | 23,84 | 13,38 | супесь рыхлая |
| 4 | 0-10 | 2,21 | 3,41 | 24,03 | 43,71 | 13,86 | 12,78 | супесь рыхлая |
| 4 | 10-20 | 0,49 | 2,70 | 21,27 | 50,19 | 14,30 | 11,05 | супесь рыхлая |
| 4 | 20-30 | 2,39 | 2,73 | 24,01 | 39,73 | 18,98 | 12,16 | супесь рыхлая |
| 5 | 0-10 | 0,59 | 0,92 | 26,13 | 27,85 | 30,09 | 14,42 | супесь рыхлая |
| 5 | 10-20 | 0,34 | 0,84 | 23,91 | 46,83 | 16,05 | 12,03 | супесь рыхлая |
| 5 | 20-30 | 0,08 | 1,17 | 26,53 | 37,51 | 21,66 | 13,05 | супесь рыхлая |
| Пробная площадь №2 | | | | | | | | |
| А | 0-10 | 0,00 | 3,59 | 47,86 | 33,64 | 8,21 | 6,70 | песок связный |
| А | 10-20 | 0,67 | 8,28 | 45,69 | 30,96 | 7,54 | 6,86 | песок связный |
| А | 20-30 | 0,44 | 7,36 | 43,27 | 31,47 | 9,62 | 7,84 | песок связный |
| Б | 0-10 | 0,00 | 0,79 | 20,92 | 57,99 | 11,48 | 8,82 | песок связный |
| Б | 10-20 | 0,00 | 5,74 | 37,81 | 47,20 | 4,29 | 4,96 | песок рыхлый |
| Б | 20-30 | 0,00 | 3,04 | 43,27 | 45,17 | 3,95 | 4,57 | песок рыхлый |
| В | 0-10 | 0,53 | 12,26 | 46,38 | 21,99 | 10,37 | 8,47 | песок связный |
| В | 10-20 | 1,00 | 9,50 | 46,00 | 25,12 | 10,54 | 7,84 | песок связный |
| В | 20-30 | 0,00 | 7,12 | 42,73 | 37,69 | 7,40 | 5,06 | песок связный |

В изучаемых нами вариантах определялись следующие агрохимические свойства: кислотность почвы (pH_{KCl}), содержание гумуса и части макроэлементов (P, K, Fe, Ca, Mg).

Кислотность почвы влияет на растворимость и усвояемость растениями различных питательных веществ. Такие питательные элементы как фосфор, калий, железо, цинк, марганец, бор, более усвояемы на кислых почвах. Вместе с тем низкое абсолютное значение pH может сильно угнетать рост и развитие растений. Для каждого вида растительности существует свой оптимальный интервал кислотности почвы [5].

Оптимальной для успешного произрастания сосны обыкновенной является pH верхних почвенных горизонтов в пределах 4,5-5,5 [6].

Плодородие почвы имеет прямую зависимость от количества содержащегося в ней гумуса, так как при его разложении освобождается углерод, нитра-

ты, фосфаты, которые в таком виде становятся доступными для растений. Кроме того гумус изменяет физические и химические свойства почвы [2].

Макроэлементы являются необходимыми для успешного произрастания растений химическими веществами. Недостаток хоть одного из них приводит к торможению и остановке роста растительного организма.

Кислотность почвы на пробной площади №1 (таблица 3), варьирует в незначительных пределах (4,8-5,0), зависимости от способов обработки и глубины не наблюдается. Содержание гумуса во всех вариантах уменьшается с глубиной. Наибольшее значение наблюдается в верхнем слое (0-10 см) варианта 4 – 3,7%. Обедненный гумусом является вариант 1, где в слое 20-30 см содержание его составляет 0,8%. Это связано со смешением верхнего наиболее гумусированного горизонта почвы в пласты борозды.

Таблица 3 – Агрохимические свойства почв

| Вариант | Глубина взятия образца, см | рН _{KCl} | Гумус, % | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Fe ₂ O ₃ | Ca | Mg |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------|------|
| | | | | мг. на 100 г почвы | | | мг-экв на 100 г почвы | |
| Пробная площадь №1 | | | | | | | | |
| 1 | 0-10 | 4,8 | 2,1 | 6,5 | 10,5 | 3,8 | 1,6 | 2,0 |
| 1 | 10-20 | 4,9 | 1,4 | 6,0 | 10,5 | 3,5 | 1,2 | 2,0 |
| 1 | 20-30 | 5,0 | 0,8 | 9,5 | 5,0 | 4,2 | 1,2 | 2,0 |
| 2 | 0-10 | 4,8 | 3,6 | 6,5 | 22,0 | 4,5 | 1,2 | 2,0 |
| 2 | 10-20 | 4,9 | 1,9 | 6,5 | 13,0 | 4,5 | 1,6 | 2,0 |
| 2 | 20-30 | 4,8 | 1,0 | 5,5 | 13,0 | 3,6 | 1,2 | 2,0 |
| 3 | 0-10 | 4,9 | 3,6 | 6,5 | 9,5 | 3,8 | 1,4 | 1,8 |
| 3 | 10-20 | 5,0 | 2,1 | 7,5 | 6,5 | 3,8 | 1,2 | 1,6 |
| 3 | 20-30 | 4,9 | 0,9 | 9,5 | 7,0 | 6,5 | 1,2 | 1,6 |
| 4 | 0-10 | 5,2 | 3,7 | 7,0 | 23,0 | 5,2 | 1,2 | 2,8 |
| 4 | 10-20 | 5,0 | 3,3 | 6,5 | 18,5 | 4,0 | 1,6 | 2,0 |
| 4 | 20-30 | 5,0 | 2,3 | 10,5 | 11,5 | 4,2 | 1,4 | 1,8 |
| 5 | 0-10 | 4,9 | 4,2 | 8,0 | 24,0 | 5,0 | 1,8 | 2,6 |
| 5 | 10-20 | 4,9 | 4,0 | 6,0 | 12,5 | 7,0 | 1,6 | 2,0 |
| 5 | 20-30 | 4,9 | 2,6 | 6,5 | 10,5 | 4,5 | 1,8 | 2,2 |
| Пробная площадь №2 | | | | | | | | |
| А | 0-10 | 5,3 | 4,1 | 10,0 | 16,5 | 7,3 | 8,8 | 18,2 |
| А | 10-20 | 5,1 | 4,7 | 6,5 | 31,5 | 11,0 | 15,4 | 17,8 |
| А | 20-30 | 5,1 | 4,6 | 6,5 | 31,0 | 13,2 | 19,2 | 20,4 |
| Б | 0-10 | 5,9 | 4,1 | 6,5 | 17,5 | 6,0 | 8,4 | 16,8 |
| Б | 10-20 | 6,0 | 1,8 | 9,0 | 9,0 | 6,1 | 3,8 | 20,2 |
| Б | 20-30 | 6,5 | 0,9 | 9,0 | 8,0 | 3,6 | 1,4 | 28,2 |
| В | 0-10 | 5,1 | 4,5 | 7,0 | 30,5 | 12,7 | 17,2 | 18,4 |
| В | 10-20 | 5,0 | 4,8 | 6,0 | 28,0 | 12,8 | 16,4 | 17,6 |
| В | 20-30 | 5,9 | 3,8 | 8,0 | 14,0 | 5,0 | 7,6 | 18,4 |

В вариантах 2 и 3 часть снятого гумусированного горизонта с помощью фрезерной обработки пластов возвращается на дно борозды, поэтому содер-

жание гумуса в данных вариантах варьирует в пределах 0,9-3,6%. Зависимость концентрации в почве фосфора и железа, а также обменных оснований кальция и магния, от способа обработки почвы и с глубиной почвенного профиля не наблюдается. Наблюдается снижением с глубиной почвенного профиля содержание обменного калия, минимальное значение которого отмечается в варианте 1 (20-30 см) – 5,0 мг на 100 г почвы, максимальное – в варианте 4 (0-10 см) – 23,0 мг на 100 г почвы.

На пробной площади №2 при обработке почвы плугом-фрезой PL U049 в верхнем почвенном слое (0-30 см), показатель кислотности сильно не изменяется. В контрольном варианте В и в борозде ПКЛ-70 (вариант Б), значение рН увеличивается с глубиной. Содержание гумуса в контрольном варианте В и варианте А находится в пределах 3,8-4,8% по всему изучаемому слою почвы. В варианте Б наблюдается резкое уменьшение запасов гумуса с глубины 10 см, за счет выноса наиболее богатого гумусом верхнего почвенного горизонта в отвальные пласты борозды. Зависимость содержания фосфора не прослеживается ни со способом обработки, ни с глубиной. Концентрация калия, железа и кальция с глубиной почвенного профиля снижается, а концентрация магния наоборот – повышается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При изучении влияния различных способов обработки почвы на ее физические и агрохимические свойства (в условиях дерново-подзолистых, слабоподзоленных, глееватых рыхлосупесчаных почв) установлено, что наиболее оптимальные почвенно-грунтовые условия наблюдаются при полосной обработке почвы безотвальным рыхлением. Почва в районе посадочного места нарезанной отвальным плугом характеризуется плотной структурой, критической для успешного роста корневых систем сосны обыкновенной. По причине смещения отвалом плуга верхнего почвенного горизонта в пласты борозды, посадочное место обеднено гумусом и питательными элементами, концентрация которых с глубиной почвенного профиля снижается (калий).

Сравнительная характеристика исследуемых свойств при бороздной обработке почвы отвальным плугом и микроповышений созданных плугом-фрезой в условиях дерново-глеевых песчаных почв, как и в предыдущем случае, указывает, что почвенные условия в бороздах характеризуются плотным сложением, низким содержанием гумуса и питательных веществ (калия, железа и кальция). Почва микроповышений обладает рыхлым сложением, имеет сдвоенный гумусовый горизонт и по агрохимическим свойствам близка к нарушенной почве.

Влияние обработки почвы на содержание физической глины в районе посадочного места наблюдается только в случае близкого расположения к поверхности почвы подстилаемой породы бедной физической глиной.

Исследованиями способов обработки почвы установлено, что при обеспечении оптимальных почвенных условий для роста корневых систем куль-

тивлируемых растений, отмечается и интенсивный рост нежелательной растительности, что обязательно следует учитывать при выборе того или иного способа обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Миронов, В.В. Экология хвойных пород при искусственном лесовозобновлении / В.В. Миронов. – М.: Лесная пром-сть, 1977. – 227 с.
- 2 Блинцов, И.К. Практикум по почвоведению: учеб. пособие / И.К. Блинцов, К.Л. Забелло. – Минск: Вышэйшая школа, 1979. – 138 с.
- 3 Воронков, Н.А. Влагооборот и влагообеспеченность сосновых насаждений / Н.А. Воронков. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 183 с.
- 4 Кауричев, И.С. Почвоведение / И.С. Кауричев, Н.П. Панов, Н.Н. Розов. – М.: Агропромиздат, 1989. – С 105-107
- 5 Якушкина Н.И. Физиология растений / Н.И. Якушкина. – М.: Просвещение, 1980. – С 180-181
- 6 Орлов, А.Я. Почвенная экология сосны / А.Я. Орлов, С.П. Кошельников. – М.: Наука, 1971. – С 236.

THE EFFECTS OF DIFFERENT METHODS OF PLOWING ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL

Asmolovsky M.K., Orsei A.A.

This paper focuses on analysis of the effects of moldboard, nonmoldboard and combined plowings used in establishing Scotch pine artificial stands on physical and agrochemical properties of soil. The soil of plowed furrows is dense in structure and is depleted of nutrient organic and mineral substances. Strip nonmoldboard plowing provides adequate conditions for the development of root systems of Scotch pine individuals.

Статья поступила в редколлегию 02.04.2012 г.

