

630<sup>x2</sup>

K16

БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ.С.М.КИРОВА

На правах рукописи

УДК 631.82:582:475:631.445.12(476)

КАКОРКО ПЕТР ВИКТОРОВИЧ

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ  
КУЛЬТУР СОСНЫ И ЕЛИ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ  
СЕВЕРА БЕЛОРУССИИ

06.03.01. - Лесные культуры, селекция, семе-  
новодство и озеленение городов

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Минск 1983

Работа выполнена в Белорусском научно-исследовательском институте лесного хозяйства.

- Научный руководитель -- доктор сельскохозяйственных наук В.С.ПОБЕДОВ
- Официальные оппоненты -- доктор биологических наук Б.И.ЯКУШЕВ  
кандидат сельскохозяйственных наук Л.С.ЗАСТЕНСКИЙ
- Ведущее предприятие -- Министерство лесного хозяйства БССР

Защита состоится 13 декабря 1983 г. в 14 часов на заседании специализированного совета К056.01.01 в Белорусском ордена Трудового Красного Знамени технологическом институте им.С.М.Кирова по адресу: 220630, Минск, ул.Свердлова, 13а, корпус 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан 11 декабря 1983 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент

И.Э.РИХТЕР

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Директивами XXVI съезда КПСС предусматривается внедрение промышленных методов лесовыращивания, обеспечивающих получение древесной продукции в максимально короткие сроки, и реализация целевой комплексной программы по созданию в Европейско-Уральской зоне СССР достоянной лесосырьевой базы для целлюлозно-бумажной промышленности за счет выращивания леса на специальных плантациях. Одним из объектов для создания таких плантаций могут быть осушенные торфяники.

Осушение является основным средством трансформации потенциального плодородия болотных почв в эффективное, позволяющее обеспечить значительное повышение продуктивности насаждений. Осушительная мелиорация - первая фаза в комплексе мероприятий, направленных на решение основной задачи, - повышения продуктивности лесов. Рациональное использование осушенных площадей, в частности лесокультурное, - второй этап. Создание насаждений на осушенных землях требует индивидуального подхода к каждому лесокультурному участку и учета всех его особенностей. Проблема облесения осушенных непокрытых лесом площадей до сих пор изучена слабо. Исследования ряда авторов (И.С.Лупинович, Т.Ф.Голуб, 1958; Л.П.Смоляк, 1955, 1970 и др.) дают основание утверждать, что торфяные почвы характеризуются низким содержанием подвижных форм калия и фосфора. Не всегда удовлетворительным является также и азотное питание. Все это в совокупности обуславливает плохой рост и слабую устойчивость культур хвойных пород на торфяниках.

Исследования по созданию культур на осушенных торфяниках с применением удобрений проведены в таежной зоне СССР и в некоторых зарубежных странах. Что касается северной части Белоруссии, то исследований по созданию культур на осушенных торфяниках с внесением удобрений в этом регионе не имеется, хотя лесокультурный фонд на таких площадях достаточно велик. Требуется обобщения также производственный опыт по созданию культур на осушенных торфяниках для этого региона.

Цель исследования - выявить эффективность и разработать агротехнику внесения минеральных удобрений при создании культур сосны и ели на торфяных почвах северной части Белоруссии.

6784 ар.

Б. А. ... Г. И. ...  
 М. Л. ...



Программа работ предусматривала:

1. Изучение гидрологического режима почв.
2. Сравнительное изучение агрохимических свойств почв до и после применения удобрений.
3. Изучение содержания основных элементов питания в хвое растений.
4. Разработку агротехники внесения удобрений (дозы, виды, способы).
5. Изучение приживаемости, сохранности, интенсивности роста культур сосны и ели,

Новизна. Выявлены закономерности влияния минеральных удобрений на приживаемость, сохранность, рост культур сосны и ели на торфяных почвах низинных осушенных болот. Разработаны агротехника и технологические карты создания культур сосны и ели на осушенных низинных болотах с применением минеральных удобрений.

Практическая ценность и реализация работы. Проведенные исследования показывают достаточно высокую эффективность предлагаемых способов и доз внесения минеральных удобрений, что позволяет создавать на осушенных торфяниках низинных болот устойчивые и высокопродуктивные культуры сосны и ели. На основании исследований составлены и внедрены в Минлесхозе БССР (1981) рекомендации по созданию лесных культур на осушенных торфяниках низинного типа болот с внесением минеральных удобрений.

Обоснованность выводов. Достоверность выводов и рекомендаций обеспечивается многолетними стационарными исследованиями эффективности применения минеральных удобрений в опытных культурах, заложенных в типичных условиях низинных осушенных болот северной Белоруссии. Схема опытов предусматривала необходимое число повторностей, вариантов и контрольных участков в соответствии с современной методикой закладки полевого опыта. Полученные выводы подтверждены экспедиционными исследованиями по выявлению эффективности применения минеральных удобрений на осушенных низинных болотах в производственных культурах Поставского, Дисненского и Глубокского лесхозов (всего на площади 110 га).

Для анализа экспериментальных данных использована ЭВМ "Наири-С".

Апробация работы. Результаты исследований докладывались

на Республиканской научно-технической конференции в г. Гомеле, а также на научно-координационном совещании по применению минеральных удобрений в лесном хозяйстве (г. Гомель). На основании исследований составлены рекомендации по внесению минеральных удобрений при создании культур на осушенных торфяниках низинных болот северной части Белоруссии. Они используются при облесении непокрытых лесом площадей в Витебской области (Глубокском, Поставском и Дисненском лесхозах).

Основные положения диссертации опубликованы в 9 научных работах.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, восьми глав, выводов, рекомендаций производству и приложения. Список литературных источников включает 157 наименований, в т.ч. 20 работ иностранных авторов. Работа изложена на 209 страницах, включая 29 таблиц и 23 рисунка. Приложение на 56 стр. включает 5 таблиц.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1. Влияние удобрений торфяно-болотных почв на рост и развитие культур (аналитический обзор)

Данная глава посвящена обзору литературы по применению минеральных удобрений на торфяных почвах. Отмечено, что осушение болотных почв улучшает газообмен, активизирует микробиологические процессы (Зименко, 1957; Лупинович, Вавуло, 1957; Федоров, Смирнов 1963 и др.), изменяет в положительную сторону биохимические свойства почвы (Орлов, Изваков, 1960; Поляков, 1971, 1973 и др.). Однако осушенные торфяно-болотные почвы характеризуются низким содержанием подвижных форм фосфора, калия, часто неудовлетворительным азотным питанием, что затрудняет рост древесной растительности (Немчинова, 1953; Ионин, Качалова, Пятацкий, 1967; Ионин, 1968 и др.). В связи с этим в нашей стране и за рубежом проводятся опыты по выращиванию культур хвойных пород на осушенных торфяниках с применением удобрений (Валк, 1963; Шелухин 1958; Смоляк 1960, 1967; Ионин, Качалова, Пятацкий 1967; Флерова, Мойсеева 1967; Жарова, Пятацкий 1970; Победов 1972; Блинцов, Ипатьев, Николаев, 1973; Застенский, 1973; Поджаров, Никитенко, 1973, 1974; Победов, Шиманский, Болчков, 1974; Щепаченко, Поливанова, 1977;

Шуревич 1977; Катерна, Тинз, 1963; Кешчешок, 1963; Holmen, 1968, 1969; Serräläht, 1968; Haveranen, 1969; Hoffman, 1969; Kuusk, 1972.

Большинство исследователей указывают на положительное влияние минеральных удобрений на рост и развитие культур, однако отмечают, что способы и дозы их применения должны быть научно обоснованы для каждого лесорастительного региона.

## 2. Характеристика района исследований

Объекты исследований расположены в подзоне широколиственных-еловых лесов (Юркевич, Гельтман, 1965) и входят в северную агроклиматическую зону Белорусской ССР (Шкляр, 1962). На данной территории развиты формы рельефа, связанные с эрозийно-аккумулятивной деятельностью Валдайского ледника и его талых вод.

Климат относительно теплый с повышенной влажностью, но в отличие от других зон БССР характеризуется сравнительно низкими температурами на протяжении всего года. Количество осадков за год составляет 650-700 мм. Средняя сумма активных температур выше 10°C находится в пределах 2000°C.

## 3. Объекты и методика исследований

Изучение производственного опыта создания культур на осушенных безлесных болотах северной части Белоруссии проводилось в Глубокском, Дисненском и Поставском лесхозах. В 1972-1973 гг. заложено 13,5 га опытных культур сосны и 25,5 га ели. В культурах сосны исследования проводились на 9 постоянных пробных площадях, а ели - на 14. Пробные площади закладывались в трехкратной повторности, каждая из которых в зависимости от дозы внесения удобрений включала 5 вариантов. Обработка почвы производилась плугом ПКЛ-70 в агрегате с ТДТ-40 осенью 1971 г. Посадка саженцев ели произведена в ямы размером 0,4x0,4x0,4 м. Посадочный материал выращен в питомнике Глубокского лесхоза, использованы однолетние сеянцы сосны, двухлетние сеянцы ели и пятилетние саженцы ели. Посадка сеянцами произведена весной 1972 г., саженцами - в 1973 г. с размещением растений 2,5x0,6 м и 2,5x1 м, и количеством посадочных мест на га соответственно - 6660 и 4000. Минеральные удобрения вносились вручную сразу же после посадки культур.

При локальном внесении около селнца делалось два отверстия мечом Колесова до глубины 15 см, а затем в эти щели вносили удобрения и заделывали их. При полосном и сплошном рассеве удобрения вносились в первом случае в пласты и борозды, во втором - равномерно по всей площади.

Использовались следующие виды минеральных удобрений: суперфосфат простой гранулированный (содержание  $P_2O_5$  - 19,5-20,5%), сульфат калия (содержание  $K_2O$  - 45%), мочеви́на (карбамид) с содержанием действующего вещества 46,5%. Удобрения уносились как в чистом виде, так и в смеси в дозах по действующему веществу: 80, 160, 240, 320 кг/га.

За опытными культурами проводились наблюдения в течение семи лет. Контрольный обмер культур сделан в 10-12-летнем возрасте. Учитывались приживаемость и сохранность, производился обмер надземных частей саженцев; анализировалась динамика напочвенного покрова, производился учет обилия видов (по методу Друде) и массы травяного покрова. Изучение корневых систем проведено по методу Качинского и Колесникова в модификации Рахтеенко (1962). Лесоводственная характеристика пробных площадей производилась по общепринятым в геоботанике и лесной таксации методам. Для определения экономической эффективности внесения минеральных удобрений при выращивании культур рассматривались фактические затраты на создание опытных и производственных насаждений.

#### 4. Диагностика питания саженцев на осушенных торфяниках

Характеристика водного режима опытных объектов. Уровень грунтовых вод в апреле находился на глубине 18-26 см, в мае снижался до 35-46 см, в июне - до 40-70 см, в ноябре - до 62-68 см. Таким образом, корневые системы саженцев сосны и ели, расположенные в 30-сантиметровом слое почвы, практически не подвергались подтоплению в течение вегетационного периода.

Влажность корнеобитаемого слоя почвы в мае составила 400-675% на абсолютно сухую почву, в июне-ноябре - 305-550%, что соответствует рекомендуемым придержкам (Вомперский, 1968; Смеляк, 1969 и др.). Таким образом, за годы наблюдений культуры не испытывали избытка или недостатка влаги и развивались в благоприятных условиях водного режима.



Почва. Опытные культуры были заложены на осушенном в 1909 г. торфянике с мощностью торфа 80-95 см., подстилаемом песком и ниже моренным суглинком и глиной. До внесения удобрений степень разложения торфа составляла 15,8-17,1%, зольность - 8,6-11,9%, pH - 4,5-4,8, степень насыщенности основаниями - 50-60%, валовое содержание азота - 1,5-2,6%, фосфора - 0,16-0,32, калия - 0,06-0,14%, однако подвижных форм фосфора и калия, усваиваемых растениями, были обнаружены только следы.

Внесение калийных удобрений вызвало соответствующее повышение не только валового и подвижного содержания калия в почве, но также и подвижного фосфора. Внесение калийных удобрений способствует и усилению образования доступных форм фосфора в торфяном субстрате за счет усиления минерализации торфа.

Внесение полного удобрения сказалось в первую очередь на валовом содержании азота, которое во всех опытах увеличилось в два раза, а увеличение содержания фосфора и калия произошло примерно на такую же величину, как и при внесении простых удобрений.

Аналогичные закономерности прослеживаются и на пробных площадях, где культуры созданы крупномерными саженцами ели или селенцами сосны.

Таким образом, внесение минеральных удобрений, особенно полного, повышает содержание валового и подвижных форм фосфора и калия.

Содержание основных элементов питания в хвое сосны и ели. Исследования содержания элементов питания в хвое культур сосны и ели после их удобрения проводились на 2-4 годы.

Внесение фосфорного удобрения увеличивает в 2-3 раза содержание фосфора в хвое ели и сосны, но количество азота уменьшается (табл.1).

Таким образом, внесение одного фосфора приводит к нарушению сложившегося соотношения питательных элементов.

Совершенно иная картина наблюдается при внесении только калийного удобрения. В этом случае заметно повышается содержание в хвое не только калия, но и фосфора и азота.

Значительные изменения в химизме хвои ели и сосны произошли после применения фосфорно-калийного удобрения. Его действие сказалось аналогичным действием калийного удобрения, но проявлялось более отчетливо. Дозы  $P_{15}K_{81}$  и  $P_{21}K_{108}$  оказали



практически одинаковое действие.

Т а б л и ц а I

Содержание азота, фосфора и калия в хвое культур ели, созданных сеянцами, на 2-4 год после внесения минеральных удобрений (в % на сухой вес)

Виды удобрений и дозы	2-ой год			3-ий год			4-ий год		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	1,73	0,06	0,23	1,78	0,06	0,22	1,71	0,08	0,23
P <sub>240</sub>	1,69	0,16	0,23	1,59	0,16	0,25	1,42	0,14	0,15
P <sub>320</sub>	1,70	0,19	0,23	1,57	0,18	0,30	1,42	0,16	0,19
Контроль	1,73	0,11	0,24	1,85	0,11	0,29	1,76	0,12	0,23
K <sub>160</sub>	1,94	0,21	0,85	1,98	0,19	0,82	1,81	0,17	0,85
K <sub>240</sub>	1,81	0,19	0,96	2,00	0,20	0,88	1,85	0,18	0,85
Контроль	1,68	0,09	0,19	1,70	0,09	0,19	1,73	0,08	0,23
P <sub>159</sub> K <sub>81</sub>	1,82	0,30	0,96	1,87	0,29	0,87	1,78	0,30	0,88
P <sub>212</sub> K <sub>108</sub>	1,82	0,33	0,98	1,83	0,32	0,88	1,77	0,30	0,83
Контроль	1,50	0,10	0,11	1,55	0,10	0,12	1,60	0,11	0,25
M <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	1,81	0,31	0,78	1,79	0,29	0,78	1,67	0,26	0,78
M <sub>80</sub> P <sub>160</sub> K <sub>80</sub>	1,89	0,34	0,89	1,89	0,32	0,83	1,63	0,33	0,81

Применение полного минерального удобрения также дало положительные результаты. Так, устойчиво сохраняются в хвое повышенные концентрации фосфора и калия и только содержание азота на 4-м году после внесения удобрений выравнивается с контролем.

Оптимальным содержанием основных элементов питания в хвое еловых культур следует считать: азота - 1,7-1,8%; фосфора - 0,2-0,3%; калия - 0,8-0,9% при соотношении N:P:K=6:1:3.

#### Б. Влияние удобрений на рост и развитие травянистой растительности

Все испытанные удобрения (фосфорные, калийные, азотные и смеси их - PK и NPK) усиливают рост сорняков по сравнению с контролем сразу после их внесения и в последующие два года. При этом, чем выше доза внесения удобрения, тем интенсивнее рост сорняков. Только калийные удобрения в год их внесения

оказывают гербицидное действие на сорняки, но в последующие годы тоже усиливают их рост. Сравняя стимулирующее действие всех удобрений на развитие сорняков, следует отметить, что наиболее интенсивный их рост по сравнению с контролем вызывают фосфорные удобрения.

При полосном и сплошном способах внесения удобрений обильное развитие сорняков начинается в год их внесения, а при локальном - со второго года. Интенсивность роста сорняков в последующие два года по сравнению с контролем при внесении первыми двумя способами снижается, при локальном - усиливается.

#### 6. Влияние удобрений на приживаемость и сохранность культур

Приживаемость и сохранность культур ели, созданных селенцами. Под влиянием фосфорных удобрений приживаемость и сохранность культур ели снижается, хотя и в меньшей степени, чем сосны. Снижение приживаемости тем больше, чем выше доза внесения фосфора. Сохранность также ниже, чем на контроле, и составляет в возрасте 5 лет - 66-80% вследствие усиленного развития сорняков.

Калийные удобрения повышают устойчивость культур ели в конкурентной борьбе с сорняками: по сравнению с контролем при всех способах и дозах внесения их приживаемость выше на 2-3%, а сохранность на 3-м году после закладки культур составляла 82-96%, в то время как на контроле она снижалась до 72-74%. Такая же закономерность по сохранности культур наблюдалась и в последующие годы.

Культуры ели при внесении фосфорно-калийных удобрений также более устойчивы к выжиманию и заморозкам по сравнению с контролем и характеризуются более высокой приживаемостью и сохранностью. Лучшая приживаемость и сохранность обеспечивается при дозах  $P_{159}K_{81}$  и  $P_{212}K_{108}$ .

Азотно-фосфорно-калийные удобрения при внесении их в год закладки культур несколько снизили приживаемость ели по сравнению с контролем (на 2-12%) из-за обильного развития сорняков, но в последующие годы сохранность опытных культур увеличилась.

Приживаемость и сохранность культур ели, созданных круп-

номерными саженцами. Внесение фосфорных удобрений под культуры ели вызвало интенсивный рост сорняков, однако на приживаемость культур это не отразилось. На второй год после создания культур приживаемость их была выше (93-96%), чем на контроле (83%). Сохранность на четвертом году после создания культур также характеризовалась несколько более высокими, чем на контроле (76%), показателями и составляла 81-92%.

Внесение калийных и фосфорно-калийных удобрений на рост культур ели сказывается положительно - приживаемость их по сравнению с контролем возрастает. Культуры характеризуются высокой сохранностью, которая на 4-м году выращивания составила 87-89%. Таким образом, культуры, созданные на осушенных торфяниках низинного типа крупномерными саженцами ели с применением минеральных удобрений, оказались по сравнению с культурами сосны и ели, созданными сеянцами, более жизнестойкими.

Под влиянием калийных и фосфорно-калийных удобрений приживаемость и сохранность культур была выше, чем при внесении одних только фосфорных удобрений.

Существенного различия по приживаемости и сохранности культур ели в зависимости от способа внесения удобрений не установлено.

Приживаемость и сохранность культур сосны, созданных сеянцами. Внесение одних только фосфорных удобрений в год создания культур сосны отрицательно сказывается на их приживаемости и сохранности, так как интенсивно развивающаяся под влиянием этих удобрений травянистая растительность угнетает сосну, затеняет и ухудшает условия минерального питания. По сравнению с контролем приживаемость культур в первый год их создания снижается на 7-10%, на второй - до 4%, а сохранность в 4-летнем возрасте составляет только 46-51%. В последующие годы сохранность культур еще более падает. Ослабленные, отставшие в росте саженцы сосны в сильной степени подвергаются выжиманию, что усиливает выпадение сосны из насаждения.

В опытах с обогащением торфяных почв калием получены значительно лучшие результаты, чем при внесении фосфорных удобрений: приживаемость на удобренных делянках находится на уровне приживаемости на контроле, а сохранность 4-летних культур выше и составляет 50-59%. Выжимание сеянцев сосны на пробных площадях было значительно меньше, чем на контроле. От-



мечено, что калийные удобрения увеличивают ее устойчивость к заморозкам.

Действие РК на приживаемость и сохранность сосны было аналогичным, как и при внесении только одного калия. Наивысшей приживаемостью и сохранностью отличаются культуры сосны при внесении этих удобрений в дозах  $P_{53}K_{27}$  и  $P_{106}K_{54}$ .

#### 7. Влияние удобрений на рост и развитие саженцев

Влияние удобрений на рост и развитие культур ели. Внесение фосфорных удобрений в год посадки культур ели 2-летними сеянцами из-за сильного развития сорняков ухудшило их рост по высоте и диаметру. Уменьшился вес корней, ухудшился рост хвои. Чем больше доза внесения фосфора, тем больше отставание сеянцев в развитии. Культуры ели, созданные саженцами, под влиянием фосфорных удобрений несколько улучшили рост по высоте, диаметру и развитию хвои в 5-летнем возрасте (рис.1), особенно при повышенных дозах внесения (при дозе  $P_{320}$  рост в высоту увеличился на 9%, а по диаметру - на 15%).

Культуры ели с внесением калийных удобрений растут и развиваются значительно лучше, чем без удобрения, отличаясь большей высотой, диаметром, весом корней и лучшим развитием хвои (рис.1). В культурах, посаженных 2-летними сеянцами, наилучший рост и развитие наблюдается при дозе калия 160 кг/га.

Заметное действие фосфорно-калийных удобрений на сеянцы и саженцы ели проявляется на второй год после посадки, и в последующие годы темпы роста по сравнению с контролем интенсивно возрастают. Лучшим ростом характеризуются сеянцы и саженцы ели при внесении удобрений в дозе  $P_{159}K_{81}$ ;  $P_{212}K_{108}$ .

Азотно-фосфорно-калийные удобрения оказывают на развитие культур ели примерно такое же влияние, как и фосфорно-калийные. Наилучший эффект получен при дозе  $N_{80}P_{160}K_{80}$ .

Влияние удобрений на рост и развитие культур сосны. Под влиянием фосфорных удобрений наблюдается снижение роста культур сосны: к 4-летнему возрасту отставание по сравнению с контролем по высоте составляет 6-18%, а по диаметру - 5-20% (рис.2).

Калийные и фосфорно-калийные удобрения улучшают рост культур сосны, однако из-за сильного развития сорняков наблюдается значительный отпад культур, что не позволяет рассчиты-



Рис.1. Ход роста по высоте культур ели, посаженных: А-саженцами с внесением удобрений полосным способом в дозе I-P<sub>320</sub>, 2-P<sub>240</sub>, 3 - контроль; Б-саженцами с внесением азотно-фосфорно-калийных I-N<sub>80</sub>P<sub>160</sub>K<sub>80</sub>, 2-N<sub>60</sub>P<sub>120</sub>K<sub>60</sub>, 3-контроль; В-саженцами с внесением калийных I-K<sub>240</sub>, 2-K<sub>160</sub>, 3 - контроль.

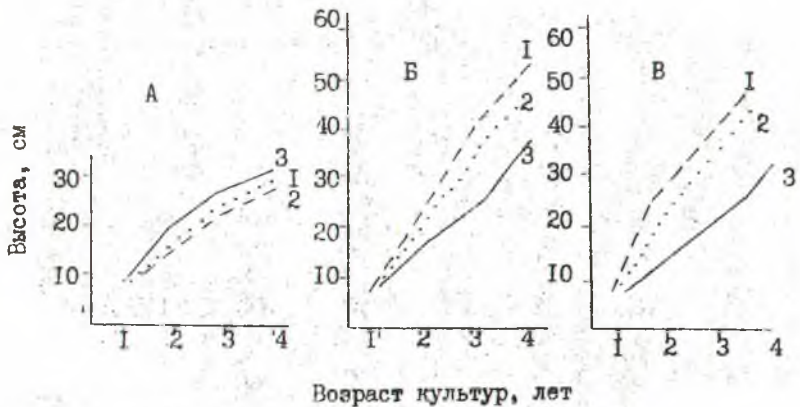


Рис.2. Ход роста по высоте культур сосны с внесением удобрений полосным способом: А-фосфорных в дозе I-P<sub>320</sub>, 2-P<sub>240</sub>, 3-контроль; Б-калийных в дозе I-K<sub>240</sub>, 2-K<sub>160</sub>, 3- контроль; В-фосфорно-калийных в дозе I-P<sub>106</sub>K<sub>54</sub>, 2-P<sub>53</sub>K<sub>27</sub>, 3 - контроль.

вать на формирование полноценного культурценоза. Лучшие результаты получены при дозах  $K_{240}$  и  $P_{106}K_{54}$  (рис.2). При внесении удобрений необходима механическая или химическая прополка сорной растительности.

#### 8. Эффективность создания лесных культур на осушенных торфяниках низинных болот с применением минеральных удобрений

На осушенных торфяниках низинных болот себестоимость выращивания культур ели и сосны с применением минеральных удобрений до перевода их в покрытую лесом площадь значительно ниже, чем выращивание этих же культур без удобрений, за счет сокращения агротехнических уходов рыхлением почвы и окашиванием сорняков.

Внесением минеральных удобрений при создании культур ели можно полностью заменить агротехнические уходы в виде рыхления и окашивания сорняков, поскольку себестоимость таких уходов высока, а выполнение их трудоемко. При создании культур сосны с удобрением можно сократить количество агротехнических уходов и на 20-45% снизить себестоимость их создания.

Из испытанных трех способов внесения минеральных удобрений (полосного, локального и сплошного) наиболее экономичным и приемлемым для производства является полосный, позволяющий механизировать процесс внесения удобрений и сократить их расход.

При одной и той же лесоводственной эффективности наименьшей себестоимостью отличаются культуры, созданные с внесением одних только калийных удобрений, по сравнению с культурами, под которые вносились фосфорно-калийные и азотно-фосфорно-калийные удобрения (табл.2).

Разработаны технологические карты создания культур ели и сосны на осушенных торфяниках низинных болот с применением минеральных удобрений, которые обеспечивают относительно низкую себестоимость культур и вполне приемлемы для лесохозяйственных предприятий.



Т а б л и ц а 2

Себестоимость выращивания культур,  
созданных с применением удобрений,  
до перевода в покрытую лесом площадь

Вариант	! Себестоимость !		Вариант	! Себестоимость !	
	! руб. !	! в % к конт- !ролю		! руб. !	! в % к конт- !ролю
Ель, посадка сеянцами			Сосна, посадка сеянцами		
Контроль	122	100	Контроль	119	100
K <sub>160</sub>	58	47,5	K <sub>160</sub>	82	68,9
K <sub>240</sub>	60	49,1	K <sub>240</sub>	84	70,5
P <sub>159</sub> K <sub>81</sub>	71	58,2	P <sub>159</sub> K <sub>81</sub>	94	79,0
P <sub>112</sub> K <sub>108</sub>	75	61,4	P <sub>112</sub> K <sub>108</sub>	98	82,2
N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	72	59,0			
Ель, посадка саженцами			Ель, посадка саженцами		
Контроль	139	100	P <sub>112</sub> K <sub>108</sub>	103	74,1
K <sub>160</sub>	86	61,8	N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	100	71,9
K <sub>240</sub>	88	63,3	N <sub>80</sub> P <sub>160</sub> K <sub>80</sub>	106	76,2
P <sub>159</sub> K <sub>81</sub>	99	71,2			

### 9. Выводы

1. Удобрение лесных культур на осушенных торфяниках является актуальным и перспективным в лесоразведении направлением, занимающим существенное место в системе мероприятий по повышению продуктивности лесов.

2. Из основных элементов питания на осушенных торфяно-болотных почвах севера Белоруссии в первом минимуме находится калий. Внесение калийных удобрений способствует улучшению азотного и фосфорного питания растений.

3. Наибольший лесохозяйственный эффект дает применение простого калийного удобрения, несколько меньший - фосфорно-калийного. При имеющейся возможности выбора удобрений предпочтение следует отдавать калийным тукам.

4. Использование одних только фосфорных удобрений вызывает наиболее интенсивный рост сорняков, вследствие чего создаются неблагоприятные условия для роста культур, посаженных сеянцами. При этом ухудшается их световое и минеральное питание, они отстают в росте по сравнению с контролем, значительная часть сеянцев погибает.

Применение одного фосфорного удобрения не дает положительного лесохозяйственного эффекта и использование его нецелесообразно.

5. Для успешного роста и повышения сохранности культур необходимо сочетать внесение минеральных удобрений с проведением агротехнического ухода путем удаления сорняков. Количество агротехнических уходов при этом сокращается в 2-3 раза, так как при внесении калийных и фосфорно-калийных удобрений рост древесных растений увеличивается на 20-80%.

6. Внесение калийных и фосфорно-калийных удобрений под культуры, посаженные сеянцами, способствует более высокой приживаемости и сохранности, устойчивости против выжигания и обмораживания, повышает интенсивность роста в высоту 1,6-2,2 раза; увеличивается масса корней и улучшается развитие хвои.

7. Культуры ели, созданные крупномерным посадочным материалом (саженцами), при внесении калийных и фосфорно-калийных удобрений, отличаются высокой приживаемостью (90-100%) и сохранностью (85-90% на 4-м году роста), превышают контроль по высоте на 26-43%.

8. Из испытанных доз минеральных удобрений под культуры следует рекомендовать для внедрения (из расчета действующего вещества на га):

- при закладке культур сосны внесение калийных удобрений -  $K_{160-240}$  кг/га и фосфорно-калийных -  $P_{53}K_{27}$ ;  $P_{106}K_{54}$ ;
- при создании культур ели внесение калийных удобрений в дозах  $K_{160-240}$  кг/га, фосфорно-калийных -  $P_{159}K_{81}$ ,  $P_{212}K_{108}$  (для сеянцев и саженцев).

Применение полных удобрений АРК на осушенных торфяниках низинных болот не имеет существенных преимуществ по сравнению с калийными и фосфорно-калийными в отношении лесохозяйственного эффекта, повышает себестоимость производства культур.

9. Наиболее экономичным и приемлемым для производства является полосный способ, позволяющий механизировать работу по

внесению удобрений и сокращающий расход их на 1 га.

10. При одной и той же лесоводственной эффективности наименьшей себестоимостью отличаются культуры, созданные с внесением одних только калийных удобрений (по сравнению с фосфорно-калийными и азотно-фосфорно-калийными).

11. На осушенных торфяниках низинных болот себестоимость созданных культур с применением калийных и фосфорно-калийных туков значительно ниже, чем без них. При выращивании сосны это достигается за счет сокращения агротехнических уходов (рыхления и окашивания сорняков), а при выращивании ели - в результате полной их замены внесением удобрений.

12. Разработанные технологические карты создания культур сосны и ели с применением удобрений экономичны, внедрены в производство и рекомендуются для более широкого использования в производственных условиях.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Опыт культивирования избыточно увлажненных площадей. - Б сб. Организация производства товаров народного потребления в лесах Белоруссии, рациональное использование и восстановление лесосырьевых ресурсов. - Гомель, 1972, с.21.
2. Реконструкция малоценных молодняков в Глубокском лесхозе. - Лесное хозяйство, 1973, № 4, с.86-89 (соавтор В.П.Ломако).
3. Лесному Гектару - высокую урожайность. - Сельское хозяйство Белоруссии, Мн., 1973, № 12, с.40.
4. Выращивание культур на избыточно увлажненных землях в Глубокском лесхозе. - Лесоведение и лесное хозяйство. Мн., 1974, № 8, с.151-154.
5. Применение удобрений при создании лесных культур на осушенных переходных болотах в СССР. Материалы научно-координационного совещания 25-27 марта 1974 г., - Гомель, 1974, с.35-37 (соавтор В.С.Победов).
6. Равномерность посева и задержания удобрений кронами деревьев при авиа внесении. - Лесохозяйственная наука и практика, Мн., 1975, № 25, с.115-120.
7. Удобрение культур на торфяниках. - Сельское хозяйство Белоруссии, Мн., 1977, № 4, с.40.
8. Создание культур на осушенных торфяниках с применением минеральных удобрений. - Сельское хозяйство Белоруссии,



Мн., 1979, № 4, с.30 (соавтор Н.М.Крапивко).

Петр Викторович Какорко

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ  
КУЛЬТУР СОСНЫ И ЕЛИ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ  
СЕВЕРА БЕЛОРУССИИ

Подписано в печать 17.10.83 АТ 14901 Формат 60x84 1/16  
Печать офсетная. Усл.печ.л.0,93 Уч.изд.л. I. Тираж 100 экз.  
Заказ 522. Бесплатно

Отпечатано на роталпринте Белорусского ордена Трудового  
Красного Знамени технологического института им.С.М.Кирова  
220630, Минск, Свердлова, 13