УДК 581

ВЛИЯНИЕ pH ПОЧВЫ НА СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

В. А. ПАЛАНДЖЯН, Е. С. ГРИГОРЯН

Выявлено значительное влияние pH почвы на строение древесины. Различные комбинации реакции почвенного раствора и влажности вызывают неодинаковую реакцию латеральной меристемы, изменяя ход образования древесины стеблей и корней. Установлено, что породы с различным типом строения по-разному реагируют на те или иные условия почвенной среды.

Ключевые слова: древесина, pH почвы, онтогенез.

Растения, обладая высокой пластичностью своей организации, способны, однако, расти лишь в известных пределах климатических и эдафических условий. Среди факторов, влияющих на рост и развитие растений, важное значение имеет реакция почвенного раствора. Ею характеризуется пищевой режим почвы [2], который непосредственно влияет на растительный организм. Общие указания по этому вопросу многочисленны [1, 2, 4, 7—10], но отношение древесных растений к pH почвы,особенно в структурном аспекте, изучено недостаточно [5, 6], а между тем этот вопрос представляет как теоретический, так и практический интерес.

Целью настоящей работы являлось выявление влияния pH почвы при ее различной влажности на формирование элементов древесины.

Объектами исследований служили стебель и корень однолетних сеянцев ясеня обыкновенного (Fraxinus excelsior L.), платана восточного (Platanus orientalis L.) и уба красного (Quercus robur L)· в нескольких вариантах*. При этом влажность почвы колебалась в пределах 20—80%, а pH почвенного раствора составляла 4, 6, 7 и 9.

Ясень обыкновенный—кольцесосудистая порода (рис. 1). Сосуды толстостенные, просветы округлой формы. Переход от ранней древесины к поздней резкий. Паренхима вазицентричная, крыловидная и сомкнуто-крыловидная. Лучи в основном двурядные, реже трехрядные, слабогетерогенные и гомогенные. Перфорация сосудов простая. Основная масса древесины состоит из волокон либриформа и волокнистых трахеид.

Платан восточный относится к рассеяннососудистым породам (рис. 1 Б). Сосуды в толще годичного слоя без рисунка. Они одиночные, парные и в коротких радиальных цепочках. Форма просветов в основном угловато-округлая. Переход от ранней древесины к поздней незаметный. Тяжевая паренхима диффузная и метатрахеальная. Основная масса древесины состоит из волокнистых трахеид. Лучи гомоген-

* Материал для анализов предоставлен нам отделом лесоведения БИН АН Армянской ССР.

ные, очень широкие и высокие, в поле зрения немногочисленные. Перфорация сосудов простая и лестничная.

Дуб красный—кольцесосудистая порода (рис. 1 В). Сосуды поздней древесины образуют рисунок «пламенем». Паренхима метатрахеальная и вазицентричная. Лучи одно- многорядные, гомогенные. Основная масса древесины состоит из волокнистых трахеид и волокон либриформа. Перфорация сосудов простая.

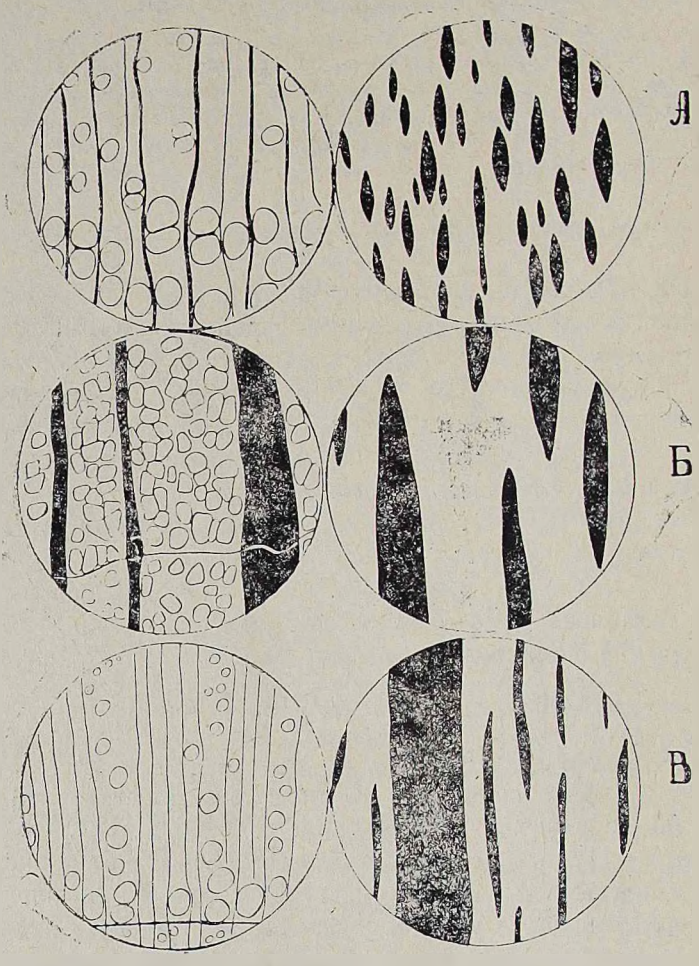

Рис. 1. Распределение сосулов и лучей на поперечном и тангентальном срезах. А—ясень обыкновенный, Б—платан восточный, В—дуб красный.

Наблюдения показали, что исследованные породы неодинаково реагируют на одни и те же условия почвенной среды. Одновременно установлено, что одна и та же порода проявляет различную реакцию при разных колебаниях кислотности и влажности почвы. В первую очередь меняется поперечный прирост корней и стеблей, что приводит к соответствующим структурным изменениям элементов древесины (рис. 2).

У ясеня обыкновенного при недостаточной влажности почвы (20%) и pH 6 и 7 поперечный прирост стебля «нормальный». Сосуды ранней древесины расположены свободно, кольцо просветов не образуется. Они

в основном одиночные. толстостенные, часто встречаются парные, иногда в радиальных цепочках из 3—4 просветов. В поздней части годичного слоя сосуды редкие. Волокнистые элементы тонкостенные в ранней и сравнительно толстостенные в поздней древесине. В последней,

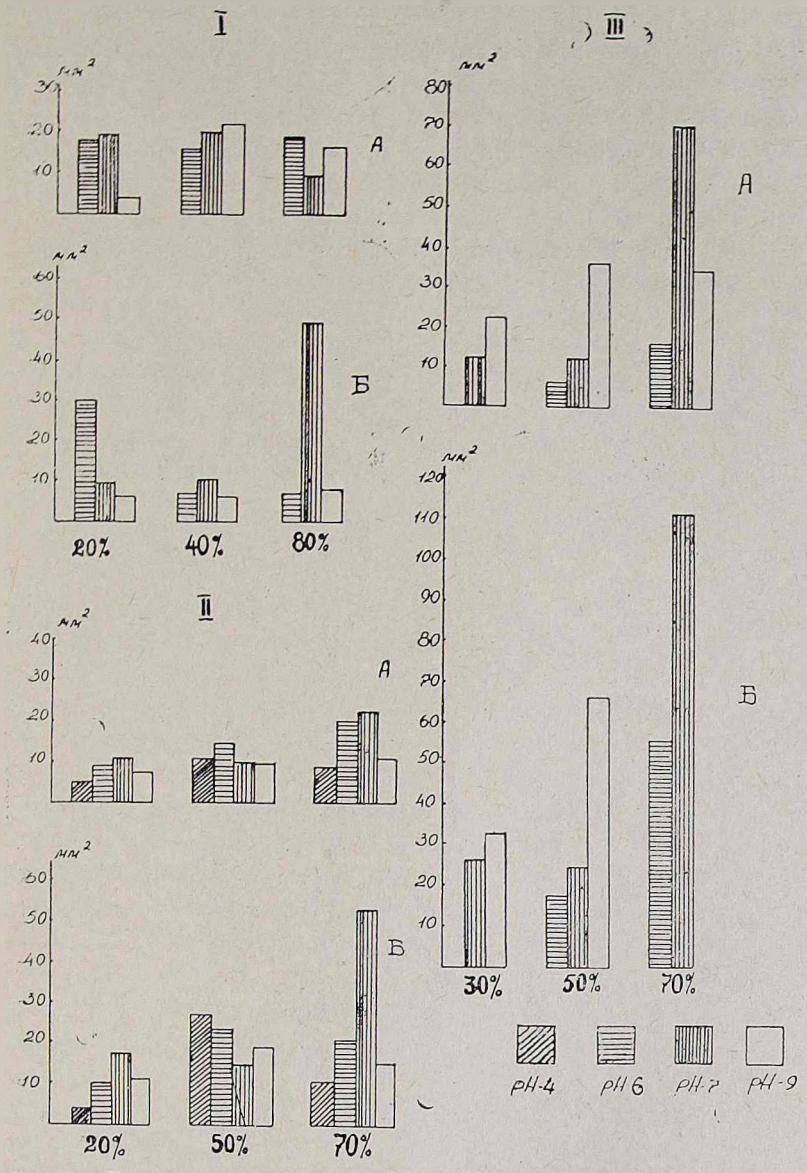

Рис. 2. Поперечные приросты стеблей (А) и корней (Б) при различной влажности и pH почвы. 1. ясень обыкновенный, 2. дуб красный, 3. платан восточный.

наряду с вазицентричной, встречается диффузная и метатрахеальная паренхима. В щелочной среде прирост резко падает, число сосудов сильно увеличивается, диаметры их уменьшаются, т. е. происходит глубокое структурное преобразование—более мезоморфное строение при pH 6 и 7 заменяется ксероморфным.

В условиях того же pH (pH 9), но при влажности почвы, равной 40%, поперечный прирост намного усиливается. Сосуды располагаются свободно, число их уменьшается, а диаметры—увеличиваются. Волокнистые элементы становятся сравнительно крупными и тонкостенными.

При сильной увлажненности почвы (80%) прирост в щелочной и слабокислой средах, по сравнению с таковым при влажности почвы 40%, колеблется незначительно, но в нейтральной—сокращается почти в два раза. Соответственно, в пределах нормы реакции, изменяется водопроводящая ткань древесины. Однако иногда корреляция между приростом и водопроводящей системой нарушается. Водопроводящие элементы меняются независимо от прироста, от ширины годичного кольца и т. д. (pH 7×20%, pH 7×40%).

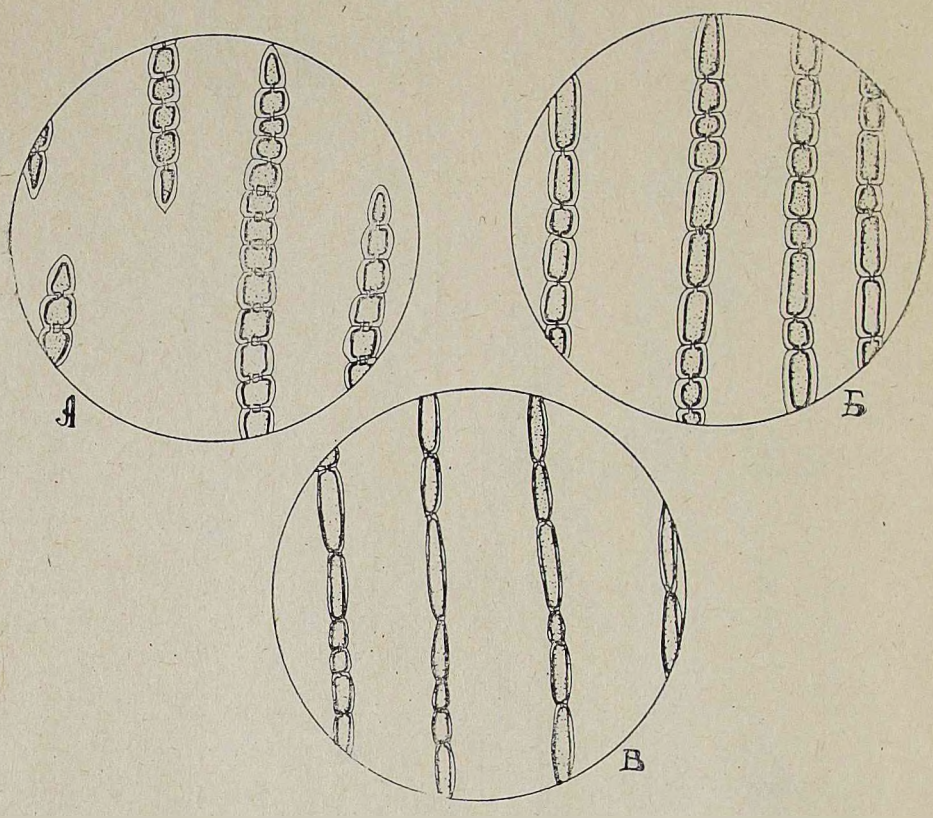

Рис. 3. Выраженность древесинных лучей в слабокислой (А), нейтральной (Б) и щелочной (В) средах при влажности 20%.

Вместе с варьированием поперечного прироста колеблется также представленность древесинных лучей, причем во всех вариантах опыта с увеличением прироста их число на 1 кв. мм уменьшается и наоборот. Резкие изменения происходят в размерах лучей и составляющих их клеток. Известно, что зрелая древесина ясеня обыкновенного характеризуется слабогетерогенными или гомогенными, двух-трехрядными, очень низкими и низкими лучами. В наших наблюдениях они в основном

однорядные, изредка с двурядной серединой. В данном случае однорядность лучей следует рассматривать как один из моментов ювенильной фазы их онтогенеза.

В слабокислой среде и при влажности почвы, равной 20%, лучи гомогенные, с округлыми толстостенными клетками (рис. 3 А). В нейтральной—они становятся сильно гетерогенными, составленными из округлых и удлиненных клеток (рис. 3 Б). В щелочной среде лучи также гетерогенные, но более узкие и тонкостенные (рис. 3 В). В условиях влажности почвы, равной 40%, и при всех реакциях почвенного раствора лучи гетерогенные, образованы из крупных, удлиненных и более мелких, округлых клеток. При увеличении влажности до 80% они крупнее предыдущих, гомогенные или слабогетерогенные. Очевидно, различные комбинации почвенной среды по-разному влияют на организацию лучей. При этом интересно, что как в условиях обильной (80%×pH 6, 7, 9), так и недостаточной влажности почвы (20%×pH 6) лучи гомогенные, а в остальных вариантах—гетерогенные или сильногетерогенные.

При анализе данных о структуре древесины корней выясняется, что в некоторых случаях, в отличие от стеблей, реакция их иная. Условия, положительно влияющие на строение стеблей, отрицательны для корней и наоборот. Так, при недостаточном водоснабжении почвы и слабокислой реакции почвенного раствора камбий откладывает намного больше поперечного прироста, чем в стеблях. Сосуды и волокнистые элементы здесь сравнительно крупные и тонкостенные. С повышением влажности (40, 80%), при том же pH, прирост сокращается, однако в варианте с pH 6×80% как диаметры сосудов, так и их количество увеличиваются, а в условиях pH 6×40% они таких же размеров, но число их гораздо меньше.

При обильной увлажненности почвы (80%), но в нейтральных условиях среды, прирост самый большой с наименьшим числом сосудов, с мелкими толстостенными просветами. Следует отметить, что эти данные противоположны аналогичным показателям стеблей. На рис. 2 наглядно видны различия в поперечных приростах стеблей и корней.

Таким образом, все выявленные показатели стеблей и корней свидетельствуют о высокой чувствительности однолетних сеянцев ясеня обыкновенного. Различные комбинации влажности и pH почвенной среды вызывают в них структурные изменения количественного и качественного характера.

Весьма интересные данные получены при исследовании древесины платана восточного. У него, как и у ясеня обыкновенного, в зависимости от влажности и pH почвы, поперечный прирост в стеблях и корнях варьирует, в связи с чем меняется представленность водопроводящих элементов, число и их размеры, количество лучей и т. д.

Следует отметить, однако, что в отличие от предыдущей породы оба органа платана восточного одинаково реагируют на опытные условия, с той лишь разницей, что в корнях образуются сравнительно большие поперечные приросты, в стеблях—гораздо большее количество сосудов.

Особый интерес представляет изменчивость соотношений простых и лестничных перфораций в связи со степенью увлажненности и реакции

почвенного раствора. Как известно, зрелая древесина платана [12] характеризуется наличием простых и лестничных перфораций, относительное количество которых довольно лабильно и может варьировать в разных образцах одного и того же вида. В наших наблюдениях, при различной влажности и реакции почвенного раствора, соотношение этих структур значительно меняется. Так, при влажности почвы 30,50% и pH 6, 7, 9 сосуды только с лестничными перфорациями. С ее повышением появляются сосуды и с простыми перфорациями, при этом в слабокислой среде число последних незначительное, в нейтральной и щелочной—намного больше.

Стебли и корни дуба красного, как и у платана восточного, одинаково относятся к различным условиям влажности и кислотности почвы. Интересным, на наш взгляд, является появление сосудов с лестничными перфорациями. В ювенильной фазе онтогенеза древесины дубов [3], вместе с простыми, встречаются и лестничные перфорации, исчезающие в дефинитивной фазе. В наших опытах они отмечены в вариантах с pH 6×20, 50 и 70%, в остальных—отсутствуют. Здесь сказывается влияние условий почвенной среды, способствующих проявлению или выпадению этих элементов из структуры сосудов.

Древесинные лучи своими размерами и количеством на 1 мм^2 варьируют во всех вариантах. Последнее, как и у двух предыдущих пород, находится в обратной взаимосвязи с площадью среза. При влажности почвы 20% и pH 4 они очень узкие, низкие, незаметные, с высотой клеток, в 4—5 раз превышающей их ширину. При pH 6 лучи несколько крупнее и выше, а в нейтральной и щелочной средах—довольно широкие и высокие (до 60 клеток в высоту), с толстостенными и округлыми клетками. С повышением влажности до 50% при тех же pH лучи толстостенные, значительно крупнее, с высотой клеток, превышающей их ширину в 1,5—2 раза. Любопытно, что при условиях pH 4 они однорядные, а при pH 6, 7 и 9, наряду с таковыми,—двурядные и, в редких случаях, многорядные (до 16 клеток в ширину). Далее, при влажности 70% и всех заданных pH лучи крупные, высокие, часты двурядные, встречаются и многорядные. При этом обнаружено, что лучи самые крупные и высокие при комбинации pH 7 и влажности 70%. Следует предположить, что формирование лучей также контролируется условиями почвенной среды, в данном случае как влажностью, так и pH почвы.

Таким образом, обобщая исследованный материал, можно констатировать значительную роль реакции почвенного раствора и влажности на строение древесины, на формирование ее элементов. Различные комбинации этих факторов вызывают неодинаковую реакцию латеральной меристемы, изменяя ход образования древесины стеблей и корней, влияя на их количественные и качественные показатели. Выявлено, что породы с различным типом строения по-разному реагируют на эти условия почвенной среды. Интересно, однако, что стебель и корень платана восточного и дуба красного одинаково реагируют на одни и те же условия почвенной среды, а ясень обыкновенный—различно. Условия, более или менее благоприятные для развития корней, отрицательно сказываются на стеблях, и, наоборот. Можно предположить, что влияние

этих факторов в различных комбинациях не идентично. В одном случае они воздействуют на водопроводящую систему, количество и размеры сосудов, на тип их перфораций, в другом—на паренхимную ткань, организацию лучей и т. д.

Итак, можно заключить, что растение, как тесно взаимодействующий с окружающей средой живой организм, способно перестраивать свою структуру соответственно с изменяющимися внешними условиями. Эта способность, сохраняющаяся в течение всей его жизни и характеризующаяся совокупностью факторов как генетического, так и экологического порядков, наиболее чувствительна в ювенильной фазе, когда высокая морфоструктурная и физиологическая адаптивность сочетается с проявлением филогенетических признаков. Последние же в определенной степени контролируются условиями внешней среды.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 12.X 1981 г.

ՀՈՂԻ pH-Ի ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆԱՓԱՅՏԱՅԻՆ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՎՐԱ

Վ. Հ. ՓԱԼԱՆԴՅԱՆ, Ե. Ս. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է հողի տարբեր թթվայնության և խոնավության ազդեցությունը բնափայտային բույսերի ցողունի և արմատի կառուցվածքի վրա։

Պարզվել է, որ տարբեր կազմություն ունեցող ծառատեսակներն այլ կերպ են արտահայտում իրենց վերաբերմունքը միևնույն պայմանների նկատմամբ։ Կախված հողի pH-ից և խոնավության աստիճանից, սովորական հացենու բնափայտում առաջանում են հոմոգեն կամ հետերոգեն ճառագայթներ, արևելյան սոսու ջրատար համակարգում պարզ և աստիճանավոր պերֆորացիաներ կրող անոթների փոխհարաբերությունը որոշակի փոփոխվում է, իսկ կարմրաթուն կաղնու մոտ՝ որոշ դեպքերում, պարզ պերֆորացիա կրող անոթների հետ առաջանում են նաև աստիճանավոր պերֆորացիաներ։

THE EFFECT OF PH OF SOIL ON THE STRUCTURE OF WOOD PLANTS

V. H. PALANDJIAN, E. S. GRIGORIAN

It has been established that the kinds of wood with various type of structure differently react on the data of soil medium conditions.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гулисашвили В. З.* Записки Лесной опытной станции Ленинградского с.-х. ин-та, 1929.
2. *Иванов А. Ф.* Рост древесных растений и кислотность почв. Минск, 1970.
3. *Лебеденко Л. А.* Автореф. канд. дисс., М., 1955.
4. *Морозов В. Ф.* Биологические основы ухода за лесом. Минск, 1962.
5. *Паланджян В. А., Пинаджян Т. В.* Биолог. ж. Армении, *27*, 9, 1974.
6. *Паланджян В. А., Григорян Е. С.* Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, *20*, 1977.

7. *Раскатов П. Б.* Физиология растений с основами микробиологии. М., 1958.
8. *Тольский А. П.* Итоги опытно-исследовательских работ Борисовского опытного лесничества за 25 лет. М., 1932.
9. *Шафер В.* Основы общей географии растений. М., 1956.
10. *Эйзенрейх Х.* Быстрорастущие древесные породы. М., 1959.
11. *Юркевич И. Д., Петровский П. Я.* Сб.: Влияние почвенных условий на рост древесных растений. Минск, 1964.
12. *Яценко-Хмелевский А. А.* Древесины Кавказа. *I*, 1954.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 3, 1982

УДК 633.2:631.5

АГРОТЕХНИКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ, СЕНОКОСНЫХ И ПАСТБИЩНЫХ ТРАВ В СЕВАНСКОМ БАССЕЙНЕ

П. В. ШАТВОРЯН

Из разных районов республики и социалистических стран были получены семена многолетних злаковых сенокосных и пастбищных трав. Экспериментально определялись наиболее приспособленные для возделывания в условиях Севанского бассейна растения, изучена агротехника их возделывания.

Ключевые слова: Севанский бассейн, агротехника возделывания многолетних трав.

Размещение кормовых культур и агротехника их возделывания в Армянской ССР подчинены законам поясности. В связи с этим с 1967 по 1975 гг. на Севанской горнолуговой опытной станции Арм.НИИЖиК были отобраны подходящие по климатическим условиям сорта многолетних сенокосных и пастбищных трав, полученные из разных районов республики и социалистических стран. Из испытанных сортов лучшими оказались: овсяница луговая (Армянская 8), тимофеевка луговая (Степанаванская местная), ежа сборная (Сарванчайская), райграс высокий (Армянский), райграс пастбищный (полученный из Польши).

Материал и методика. Изучались сроки посевов, нормы высевов и дозы удобрений. Почвы опытного участка тяжелосуглинистые, среднемощные, выщелоченные черноземы. В слое 0—20 см содержание гумуса составляло 4,48, общего азота—0,298%, подвижных форм азота—3,92, фосфора—10,0 мг/100 г почвы. Среднегодовое количество осадков—600 мм.

Предшественником являлся ячмень (урожай—10 ц/га). Обработка почвы для осенних, весенних и летних посевов и заделывание семян проводилось по общепринятой методике. Опытно-деляночные и производственно-испытательные посевы проводились при ширине междурядьев 15 см, на площади 20 га.

Все опыты, за исключением контрольных, проводились на фоне $N_{45}P_{60}K_{60}$. Азот вносился в виде 34%-ной аммиачной селитры, фосфор—19,5%-ного суперфосфата, калий—40%-ной калийной соли. Удобрения давались ежегодно, из расчета действующего начала. Посевы проводились осенью, с 25/VIII по 28/IX, весной—с 24/IV по 27/IV и летом—с 25/VI по 28/VI. При осенних посевах удобрения вносились осенью, а при весенних и летних—за 10 дней до посева.