

634.9

K-14 ✓

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
БЕЛОРУССКИЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени С. М. КИРОВА

Г. И. КАЗАКОВ

**РОЛЬ ЛЕСОВ
В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
ПРИЛЕГАЮЩИХ ПОЛЕЙ
В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОЙ ССР**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

*Научный руководитель—кандидат
сельскохозяйственных наук*

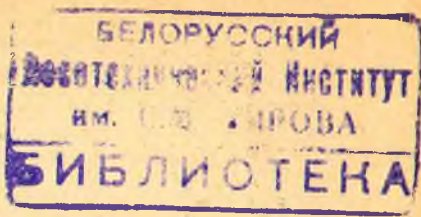
В. Ф. МОРОЗОВ

Минск 1958

**Работа выполнена в Институте леса АН БССР
по исследованиям в колхозах Минской
и Гомельской областей.**

634.9

К-14



ВВЕДЕНИЕ

Коммунистическая партия и правительство уделяют первостепенное внимание вопросу подъема урожайности сельскохозяйственных культур на полях колхозов и совхозов. Решениями сентябрьского и февральско-мартовского Пленумов ЦК КПСС намечена широкая программа мероприятий в сельском хозяйстве, обеспечивающих подъем урожайности в размерах не только перекрывающих растущие запросы населения в продуктах питания, но и запросы легкой промышленности в сырье. В системе этих мероприятий определенное влияние на изменение урожайности полей принадлежит лесу.

Известно, что помимо удовлетворения нужд в древесине и в продуктах побочного пользования (сбор орехов, ягод, грибов и т. п.), лесу присуща водоохранная и водорегулирующая роль, а также почвозащита — функции, являющиеся весьма важными в районах безлесных и особенно с недостаточной увлажненностью, подобных степным. Но не только в последних условиях, а и в Белоруссии, где по отдельным районам лесистость колеблется от 6 до 30%, не умаляется водоохранное и почвозащитное значение лесов, как фактора в известной мере регулирующего водный баланс определенной территории.

В условиях Белорусской республики такого рода исследования не производились из-за отсутствия полевых участков. Но они, правда, по наблюдениям за участками лесных насаждений в полях, и здесь являются весьма актуальными, поскольку вскрывают значение леса в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.

Регулирование лесом водных ресурсов относится не только к площади, занятой насаждением, но и к приле-

610-ого.

гающим полям за счет, главным образом, определенного влияния леса на снегоотложение как внутри массива, так и в безлесном пространстве, обычно занятом посевами сельскохозяйственных культур. Какой эффект этого регулирования и в какой степени оно оказывает влияние на повышение урожайности, например, зерновых культур, дает представление настоящая работа.

*

Диссертационная работа является результатом научных исследований, проведенных автором в 1952—1954 гг. в условиях БССР. Работа имеет объем 248 страниц машинописи, иллюстрирована 63 таблицами, 62 графиками и рисунками и состоит из следующих глав:

Введение

Глава I — История вопроса—20 стр.

Глава II — Естественно-исторические условия БССР—54 стр.

А—Геологическое строение территории Дзержинского, Жлобинского и Паричского районов¹;

Б—Рельеф и гидрография;

В—Климатические условия;

Г—Ветровой режим;

Д—Почвы;

Е—Растительность.

Глава III — Методика исследований—5 стр.

Характеристика объектов исследований—55 стр.

Глава IV — Изменение факторов среды в прилегающих к лесу полях—79 стр.

В этой главе изложены результаты наших исследований изменения следующих факторов среды в прилегающих к лесу полях:

а) снежный покров, б) влажность почв, в) характер изменения реакции почв и насыщенности их основаниями, г) изменение температурного режима приземных слоев воздуха, д) влажность воздуха и интенсивность расхода воды растениями, е) изменение отдельных факторов плодородия почв, ж) изменение урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием леса.

Заключение.

¹ Административные районы, где проводились исследовательские работы.

МЕТОДИКА РАБОТЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для изучения вопроса о влиянии лесных насаждений на урожайность сельскохозяйственных культур в полях, прилегающих к лесу, в 1952 г. были организованы наблюдения в колхозах Дзержинского района Минской области с таким расчетом, чтобы охватить условия дерново-подзолистых средне- и сильнооподзоленных почв, развивающихся на мощных лессовых и лессовидных суглинках, подстилаемых моренным суглинком или песком.

В 1953—1954 гг. аналогичные наблюдения проводились в колхозах Жлобинского и Паричского районов Гомельской области на дерново-подзолистых слабооподзоленных песчаных почвах, нередко подстилаемых морской более тяжелого механического состава.

Наблюдения производились на специальных ходах, пересекающих поля одинакового агрофона от стен леса.

Всего было заложено 16 ходов, протяженностью каждый не менее 600 м (от 600 до 1000 метров) и расположенных от стен леса в различном направлении по странам света: на север, юг, восток и запад. Лесные участки в большинстве представляли насаждения хвойных пород в возрасте 50—70 лет, высотой 18—22 метров и полной 0,7—0,8.

Предварительно производилось общее описание исследуемых объектов, а именно: рельеф местности, агрофон поля, состояние произрастающих сельскохозяйственных культур, характеристика примыкающего насаждения к полю¹, а также производилась по каждому ходу нивелировка местности.

Для изучения физико-химических свойств почв по каждому ходу бралось по три почвенных разреза: на 50 метрах от опушки леса, на середине хода и в конце его.

Производилось взятие проб по генетическим горизонтам почвенных разрезов, заложённых на глубину до 2 метров.

Затем на опытных участках (ходах) через каждые 100 метров и непосредственно у опушки леса велись нижеследующие детальные наблюдения:

¹ Закладывались пробные площади по методике, принятой в таксации.

1. Наблюдения за водным режимом почв на полях, прилегающих к лесу, в частности, за характером отложения снега. В этих целях от леса к открытому полю по заложенным ходам производились замеры мощности снегового покрова и снегомером определялась его плотность.

В дальнейшем по этим ходам весной, после таяния снега, велись наблюдения за влажностью почв на глубину до 2-х метров. Пробы на влажность почв брались буром через каждые 20 см.

2. Изучение гидротемпературного режима приземных слоев воздуха в прилегающем к лесу поле и открытом поле. Наблюдения производились за изменением температуры и влажности воздуха в фазу налива зерна у озимой ржи путем эпизодических съемок в течение декады психрометром Ассмана на высоте 1,5 м от поверхности почвы. Как правило, наблюдения велись в 7, в 13 и в 19 часов.

3. Одновременно с изучением влажности и температуры воздуха производились наблюдения за интенсивностью расхода воды растениями подопытных культур: в фазу выхода в трубку и при выколашивании (озимой ржи, пшеницы и др. зерновых). Для этого по методу Л. А. Иванова устанавливалась интенсивность транспирации с 7 до 11, с 12 до 16 и с 17 до 21 часов.

4. Попутно для уточнения условия роста растений фиксировался вынос ими азота из почвы. В этих целях был применен «метод проростков», рекомендованный Почвенным институтом АН СССР при определении потребности почв в удобрениях. Указанные определения производились на участках поля однородного агрофона, занятого зерновыми культурами.

5. Из химических свойств почв изучались изменения их реакции в горизонтах A_1 и A_2 , рН в солевой вытяжке, гидролитической кислотности по Каппену, суммы поглощенных оснований по Каппену и степени насыщенности почв основаниями. Физико-химические свойства почв и биохимические анализы выполнялись по общепринятым методикам.

6. Ежегодно также проводился учет урожайности сельскохозяйственных культур по ходам на расстояниях от стен леса в 15, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 и 1000 метров. В каждой точке поля цепочкой

размещалось 10 однометровых квадратных площадок (пять влево и пять вправо от осевой линии хода), расположенных одна от другой через 10 метров.

Таким образом, урожай зерна и соломы определялся выборочным путем на общей площади от 60 до 100 га, в зависимости от длины хода.

ИЗМЕНЕНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ В ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЛЕСУ ПОЛЯХ

а) Снежный покров

Данные наших снегомерных съемок в 1952 г. позволили заключить, что запас воды в снеге на полях, окаймленных лесными насаждениями, выше, чем в открытом поле на 24,6 мм.

Высота снежного покрова на этих участках выше, чем на незащищенном лесом поле, в среднем на 10 см.

На полях же, примыкающих к лесу, но не окруженных лесом, запас воды в снеге выше, чем в открытом поле, на 20,3 мм.

Если мощность снегового покрова на участках полей, прилегающих к лесным насаждениям на протяжении 200—300 м принять за 100%, то в открытом поле она составит 54%.

Установлено, что запас воды в снеге по стерне составляет 35,2 мм, а по зяби—28,0 мм, т. е. по стерне на 7,2 мм выше.

Накопление снега на полях, расположенных в местностях с различной лесистостью, наблюдается неодинаковое. Так, поля колхоза «Красная заря» Дзержинского района, по существу окаймленные лесом, при лесистости местности до 30—40% покрываются более мощным покровом снега, чем поля колхоза «Непобедимое знамя» того же района при одинаково ровном рельефе, но с редко разбросанными участками леса, при лесистости местности до 10%.

Если в первом случае запас воды в снеге в открытом поле составлял 75,3 мм, то во втором — 31,6 мм, т. е. на 43,7 мм меньше.

Иными словами, с увеличением лесистости местности увеличивается мощность отложения снегового покрова в поле.

Аналогичные результаты получены и по наблюдениям в 1953 и 1954 гг. в колхозах «Непобедимое знамя», им. Сталина, им. Фалько, Дзержинского района.

На этой территории лесные насаждения разбросаны редко среди полей, процент лесистости здесь колеблется от 6 до 15.

В рассматриваемых колхозах на полях, прилегающих к лесным насаждениям, или от стены леса до 200—300 метров запас воды в снеге был выше, чем в открытом поле в среднем на 54,8 мм в 1953 году и на 54,1 мм в 1954 г.

Если высоту снежного покрова на защищенной лесом площади принять за 100%, то в открытом поле она составляла 62% в 1953 г. и 45% в 1954 г., т. е. в первом случае на 38—55% выше, чем во втором.

В итоге по трехлетним данным установлено, что запас воды в снеге на полях, простирающихся от стен леса, например, до 200—300 м, в среднем на 42,1 мм выше, чем в открытом поле.

Полученные нами данные для условий лесной зоны, куда относится Белоруссия, подтверждаются многочисленными наблюдениями, проведенными в разных местах на юге и юго-востоке в степи (Г. Ф. Басов, 1948, В. П. Бойко, 1939, Г. А. Харитонов, 1950 и др.).

Такое неравномерное отложение снега на полях обусловлено деятельностью ветров.

Установлено, что в течение всего года преобладают юго-западные и юго-восточные ветры.

В частности, в зимние месяцы наибольшую повторяемость имеют юго-восточные (от 18 до 27,7 случаев в каждом месяце) и юго-западные ветры (от 14,0 до 22,7 случаев).

Кстати, по многолетним данным наибольшую повторяемость имеют юго-западные ветры.

Аналогичное явление наблюдается и весной: господствующие ветры—юго-восточные (от 11 до 22,7 случаев в месяц). Правда, весной достаточную повторяемость имеют и северо-западные ветры: от 13,3 до 21,3 случаев.

Летом наибольшую повторяемость имеют северо-западные и юго-западные ветры; повторяемость первых колеблется в пределах 14,7—23 случаев из 100, а вторых 7—22,3.

На территории описываемых районов также в зимний сезон господствуют юго-западные ветры, в весенний — юго-восточные и в летний — северо-западные; осенью же в значительной мере преобладают юго-западные ветры.

В 1951, в 1952 и в 1953 гг. в Белоруссии средняя скорость ветра была меньшей, чем по многолетним наблюдениям, в частности, в 1951 г. — 3,3 м/сек., а в 1952 и 1953 гг. — 3,7 м/сек. Далее, в холодный сезон — с ноября по апрель месяц — средние скорости ветра колебались от 3 до 5 м/сек., хотя в этот же период свойственны ветры, дующие с максимальной средне-месячной скоростью.

Наименьшие же среднемесячные скорости ветра отмечаются в июле и августе месяцах: от 2,1 до 3,3 м/сек.

Известно, что решающую роль в распределении снега по поверхности поля на различных расстояниях от стен леса играют сильные, а также свежие¹ ветры.

Скорость первых не только в районах, нами описываемых, но и в целом по республике достигает до 17 м/сек. и последних до 10 м/сек.

Какая-то встречаемости сильных и свежих ветров за годы наших наблюдений, согласно данным метеостанции Минск, можно утверждать:

1. Эти ветры имеют место в течение всего года.
2. Зимой также преобладают ветры южных румбов и весной — северных румбов.
3. В первую половину лета (июнь месяц, когда зерновые проходят молочную, восковую спелости, характерны сильные и свежие ветры, дующие по всем направлениям стран света.

Вот эти ветры и обуславливают ту неравномерность условий местопроизрастания для с/х растений, которая возникает на полях, прилегающих к лесу.

Правда, повторяемость сильных и свежих ветров невысокая: она составляет 25—35% в зимние и 7—12% в летние месяцы. Повторяемость же на территории Белоруссии слабых ветров, т. е. до 5 м/сек., колеблется около 45—60%.

В летнее время в БССР довольно редки сильные ветры южных румбов типа суховеев.

¹ А. П. Гальцов. Погода и ее предсказание, 1947 г.

б) Влажность почв

В соответствии с изменениями снежного покрова изменяется и влажность почв. Так, наблюдения за водными запасами последних на полях колхозов Дзержинского, Жлобинского и Паричского районов показывают, что по мере удаления от опушки леса уменьшается и содержание воды во всей 2-метровой толще почв. Это уменьшение особенно резко заметно ранней весной, когда в почвах накапливаются наибольшие запасы воды.

Анализируя же каждый случай из приведенных наблюдений, можно заключить, что наибольшие запасы воды накапливаются у опушки леса (от 3 до 15 метров от стен леса), затем постепенно они снижаются и по мере удаления от него это снижение не такое резкое. Зона влияния леса высотой 18—22 м простирается примерно на 400—500 м; здесь больше всего откладывается снега в поле и естественно здесь наибольшие весенние запасы воды в почве (табл. 1).

По трехлетним данным установлено, что в корнеобитаемом слое весенний запас воды (по отношению к наибольшему) на участке поля в зоне влияния леса колеблется от 67,8 до 97,0% или в среднем составляет 87,8%, а в открытом поле—от 46,6 до 85,5% или в среднем — 74,6%.

Отсюда следует, что в первом случае, т. е. в зоне влияния леса, средневзвешенный запас воды в 2-метровой толще почвы выше, чем в открытом поле на величину от 5 до 26,8%, а в среднем эта прибавка составляет 13,2%.

Далее, в абсолютных величинах это превышение влаги в почве на участках поля в зоне влияния леса против открытого поля (далее 400—500 м от леса) колебалось от 20,6 до 118,4 мм или в среднем на величину 65,1 мм. Это именно тот запас воды, который и слагается за счет снегоотложения (см. табл. 2). Если говорить более образно, то можно прийти к выводу, что почва на участках поля в зоне влияния леса получает дополнительно влаги столько, сколько бы ее дали несколько хороших весенних дождей.

Следует подчеркнуть, что для песчаных почв дополнительное весеннее влагонакопление полем порядка 60—70 мм имеет большое значение.

Таков, можно сказать, эффект влияния леса на водные ресурсы полей в Белоруссии.

Таблица 1

Относительное содержание воды в 2-метровой толще почвы в % от наибольших¹

Пункты наблюдений	Направл. хода от леса к полю	Сроки наблю- ний	Запасы воды		Прибавка почвен- ной влаги под защитой леса в %
			в зоне вли- яния леса	в открытом поле	
1952 год					
Дзержинский район					
Колхоз им. Фалько	южное	19.IV	82,1	77,1	5,0
„ им. Сталина	северное	24.IV	97,0	84,0	13,0
„ „Красная заря“	„	7.V	82,7	—	—
„ „Красная заря“	южное	12.V	97,0	79,8	17,2
„ „Красная заря“	южное	17.V	81,0	—	—
„ им. Щорса	западное	21.V	85,5	—	—
Среднее			92,0	80,3	11,7
Колхоз „Ленинский путь“	южное	9.VI	94,1	71,0	23,1
1953 год					
Жлобинский район					
Колхоз им. Сталина	южное	10.IV	88,2	79,8	8,4
„ им. Ворошилова	восточное	10.V	83,2	77,0	6,2
„ им. Ворошилова	„	14.V	90,0	84,6	5,4
„ „Вольный труд“	западное	21.V	67,8	46,6	21,2
Паричский район					
Колхоз „Новый мир“	южное	26.V	77,6	66,4	11,2
Дзержинский район					
Колхоз „Победа“	восточное	23.IV	94,3	85,5	8,8
Среднее			83,5	73,3	10,2
1954 год					
Паричский район					
Колхоз им. Дзержинского	северное	19.IV	87,1	60,3	26,8
„ „Новый мир“	южное	26.V	84,4	71,8	12,6
„ „Большевик“	западное	10.IV	92,1	78,8	13,3
Среднее			87,9	70,3	17,6

¹За наибольшие, т. е. за 100%, взяты запасы воды в 3—15 метрах от опушки леса.

Таблица 2

Запасы воды в 2-метровой толще почвы в мм водного слоя
(весенние запасы)

Пункты наблюдений	Направление хода от леса к полю	Сроки наблюдений	В зоне влияния леса	В открытом поле	Прибавка почвенной влаги под защитой леса в мм
1952 год					
Колхозы Дзержинского района					
им. Фалько	южное	19.IV	634,5	605,1	38,4
им. Сталина	северное	24.IV	652,5	563,2	89,4
„Красная заря“	•	7.V	448,2	—	—
„Красная заря“	южное	12.V	535,0	443,0	92,0
„Красная заря“	•	17.V	537,2	—	—
В среднем			610,3	537,1	73,2
1953 год					
Колхозы Жлобинского района					
им. Сталина	южное	10.IV	391,4	354,2	37,2
им. Ворошилова	восточное	10.V	343,3	316,4	26,9
им. Ворошилова	"	14.V	335,4	314,7	20,6
„Вольный труд“	западное	21.V	371,5	253,1	118,4
„Новый мир“ Паричского района	южное	26.V	326,8	279,4	47,4
„Победа“ Дзержинского района	восточное	23.IV	797,9	723,0	74,9
В Среднем			427,7	373,4	54,3
1954 год					
Колхозы Паричского района					
им. Дзержинского	северное	19.IV	291,2	201,7	89,5
„Новый мир“	южное	26.IV	308,4	262,1	46,3
В среднем			299,8	231,9	67,9
В среднем за все годы наблюдений					65,1

в) Характер изменения реакции почв и насыщенности их основаниями

Специфический режим весенней влажности почв в поле под защитой леса естественно влечет в них и изменение химического состава, в частности, кислотности, далее, насыщенности основаниями и др. элементов. Эти изменения, правда, невелики, однако тенденция их ясно выражена. Так, активная кислотность почв «РН» в верхних слоях (А₁ и А₂) в различных от леса пунктах наблюдений, т. е. в 3, 15, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600 м и дальше равна примерно 5,0, хотя отмечается все же увеличение кислой реакции почв по мере приближения к лесу. И в том месте, где накапливается больше всего снега или у опушки леса (в 3 м), там наименьшее значение «РН» почвы.

Далее, на более тяжелых суглинистых почвах процесс подкисления их от переувлажнения идет интенсивнее, чем на легких супесчаных и песчаных разностях.

Характер изменения гидролитической кислотности на участках поля, различно удаленных от леса, аналогичен, как и при изменении «РН» почвы. В частности же наиболее высокая кислотность наблюдается на участках поля, расположенных на суглинках, подстилаемых мореной. Меньшая гидролитическая кислотность характерна для участков поля, расположенных на мощных песках. В пахотном горизонте она на всех пунктах и различных почвах обычно больше, чем в глубжележащих слоях почвы.

Наряду с отмеченным изменением кислотности почв, на участках поля, различно удаленных от леса, такая же закономерность нами установлена и при анализе в них суммы поглощенных оснований, либо степени насыщенности почв основаниями.

Результаты наших определений в почвах суммы поглощенных оснований также свидетельствуют, что в почвах количество последних изменяется как по глубинам, так и в зависимости от расстояния участка поля от опушки леса, т. е. по мере удаления от него сумма поглощенных оснований увеличивается, причем в обоих горизонтах—А₁ и А₂. Это увеличение продолжается с удалением от леса до 400—500 м, а при большем расстоянии рассматриваемый показатель уже не изменяется. В суглинистых почвах сумма поглощенных оснований выше,

чем в песчаных. Так, в первых условиях на различных расстояниях она колебалась в пределах от 1,4 до 3,8 м/экв. на 100 г почвы — в горизонте А_п и от 1,8 до 4,4 м/экв. в горизонте А₂. На мощном песке — в горизонте А_п от 0,4 до 1,6 м/экв. и в А₂ от 0,5 до 1,8 м/экв.

Показатель степени насыщенности основаниями, характеризующий в известной мере плодородие почв в пространственном размещении, т. е. на участках поля, различно удаленных от леса, отражает ту же картину, как и изменение кислотности: чем ближе к лесу, тем в почве ниже степень насыщенности основаниями. При этом у самой опушки леса и в открытом поле, степень насыщенности основаниями изменяется очень резко. Например, на песчаных почвах для горизонта А_п: от 54,16 до 10,12, на суглинистых от 20,0 до 44,18. Такое же резкое изменение рассматриваемого показателя и в нижнем — А₂ горизонте: от 74,46 до 17,0 в песках и от 33,33 до 61,4 в суглинках. Пахотный горизонт характеризуется более низкой степенью насыщенности почв основаниями, что является выносом последних в глубже лежащие горизонты.

В результате проведенных определений кислотности почв, суммы поглощения ими оснований и степени насыщенности основаниями можно заключить, что эти почвы имеют в общем кислую реакцию и низкую степень насыщенности их основаниями по мере приближения участков поля к лесу и несколько лучшее состояние по этим показателям — с удалением от леса.

г) Изменение температурного режима приземных слоев воздуха

Изменение температуры и влажности воздуха зависит от теплообмена, а последний в значительной мере зависит от ветра. Так, уменьшение его скорости уменьшает теплообмен, напротив, с увеличением скорости ветра последний возрастает. Поэтому значение лесных насаждений в распределении температуры на прилегающих к ним полях неодинаково: в утренние и дневные часы при солнечной инсоляции температура в затишье повышается над поверхностью сельскохозяйственных культур, а в вечерние часы — понижается. Температурная разница в затишье и на ветру тем больше, чем жарче погода.

При исследовании в 1952 г. температуры приземных слоев воздуха (в 1,5 м от земли) на различных расстояниях от стен леса в 7, 13, 14, 19 и в 20 часов в летние месяцы (июль—август) получены такие данные.

Средняя температура в поле—в зоне влияния леса в 7 часов на $0,3^{\circ}$ ниже, чем в открытом поле, только с 8 часов 30 минут становится заметным небольшое повышение на $0,2^{\circ}$. В общем характерно отметить отепляющее действие лесных насаждений на прилегающие поля в первую половину дня и как бы охлаждающее к вечеру.

В жаркое время дня (в 13—14 часов) на участках поля в зоне влияния леса температура выше, чем в открытом поле на $0,9—0,6^{\circ}$, при чем самая высокая температура отмечена в 15 м от стены леса. Затем к 19 часам температура понижается. Это понижение против температуры открытого поля все время увеличивается и к 20 часам 30 мин. (перед заходом солнца) она уже ниже на $1,6^{\circ}$.

д) Влажность воздуха и интенсивность расхода воды растениями

Относительная влажность воздуха в поле на расстоянии до, 400 м от опушки леса в 7 часов колебалась в среднем около 78—72%, а дальше в открытом поле (до расстояния 800 м) она мало изменялась и составляла 72,0—73,0%.

Наибольшая влажность воздуха (безразлично в утренние, дневные и вечерние часы) отмечалась на участках поля, расположенных от леса на расстоянии до 400 м, а с удалением от него влажность воздуха почти не изменялась, но вне зоны влияния она уменьшалась. Такое явление можно объяснить тем, что в прилегающих к лесным насаждениям полях скорость ветра уменьшается, а вместе с тем уменьшается и турбулентность воздушных масс. Благодаря этому приземной слой воздуха, увлажненный от испарения влаги растениями и непосредственно почвой, дольше здесь удерживается и в меньшей мере перемешивается с вышележащими слоями атмосферы, нежели в открытом поле.

В итоге полученные данные, правда, от эпизодической съемки микроклимата, согласованно говорят, что лесные насаждения способствуют некоторому улучшению микроклимата в прилегающих к лесу полях.

Это улучшение почти не сказывается на изменении водного режима самих растений. Напротив, для них большее влияние оказывает уменьшение водных ресурсов почв: чем меньше запасы воды в почве, тем хуже складывается водный баланс у растений. Последнее легко заметить, анализируя, например, интенсивность транспирации и оводненность листьев у растений озимой ржи, яровой пшеницы и других культур в различные фазы развития на участках поля, различно удаленных от леса.

Так, у злаков (рожь и пшеница) при выходе их в трубку и при выколашивании, растения в летний солнечный день испаряют воды тем меньше, чем дальше они отстоят от стен леса¹. В большинстве случаев интенсивность транспирации этих культур на участках «открытого» поля примерно, на 9,2—24% меньше, чем—в зоне влияния леса. Кроме того, уменьшается и оводненность тканей, конкретнее: растения, выросшие под защитой леса содержат воды в листьях и стеблях больше на 0,5—3,7%, чем растения незащищенного поля, или в среднем—на 2,1%. Все это, т. е. и уменьшение интенсивности транспирации и оводненности тканей у растений, достаточно хорошо согласуется с обедненностью почвы водой по мере удаления участков поля от опушки леса.

Известно, что интенсивность транспирации и влажность листьев находятся в большой зависимости от условий местопроизрастания. С уменьшением воды в почве водоснабжение растений, как правило, ухудшается, что отрицательно сказывается на ростовых процессах и урожайности сельскохозяйственных культур.

Также обстоит дело и с расходом воды растениями на 1 кг сухого вещества.

Наши наблюдения за интенсивностью расхода воды озимой рожью «Вятка» в фазе выколашивания на участках поля, различно удаленных от опушки леса, довольно хорошо согласуются с вышеприведенными данными по транспирации. В нижеследующей таблице помещены результаты указанных наблюдений (см. табл. 3).

Из этой таблицы можно заключить, что, например, озимая рожь в течение светового дня (с 7 до 21 часов) расходует воды на 1 кг сухого вещества тем меньше, чем

¹ Напротив, в степных условиях испарение воды растениями возрастает с удалением их от лесных полос.

Таблица 3

Интенсивность расхода воды озимой рожью сорта „Вятка“ в зависимости от удаленности посевов от опушки леса; за 1 световой день в фазу колошения, в кг на 1 кг сухого вещества (среднее по странам света)

Расстояние от опушки леса в м								
50	100	200	300	400	500	600	700	800
29,32	31,78	32,9	32,76	28,0	25,06	22,54	21,0	20,3

дальше она удалена от опушки леса. Этот расход на участках поля—в зоне влияния леса в среднем колебался от 32,9 до 25,06 кг, а дальше—в «открытом» поле (за пределами защитного влияния леса)—от 22,5 и до 20,3 кг.

Далее, дневная динамика расхода воды озимой рожью характеризуется максимумом в жаркие часы дня и минимумом в утренние и вечерние.

Под влиянием недостатка воды в почве в том слое, где располагаются корни растений (ржи, овса, ячменя и др. культур), они снижают свой водообмен и, конечно, снижают урожай.

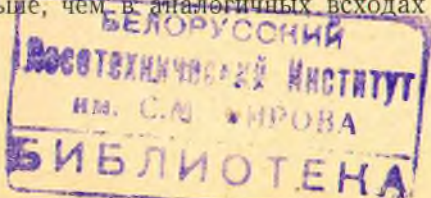
Показатели расхода воды озимой рожью в зоне влияния леса и вне этой зоны за один световой день в фазу колошения, в кг на 1 кг сухого вещества различны.

Так, на участках поля— в зоне влияния леса расход воды на каждый килограмм сухого вещества озимой рожью выше на 8,72 кг, чем в открытом поле.

е) Изменение отдельных факторов плодородия почв

Наряду с исследованием особенностей расхода воды растениями и водных ресурсов почв, изучался в них также характер изменения питательных элементов. Для этого был проведен анализ выноса растениями такого главного элемента пищи, как азот.

Оказалось и в этом исследовании, что растения неодинаково обеспечены азотом, поэтому содержание его в вегетативных органах также неодинаково. Например, во всходах ячменя, выращенных на почве, взятой из участков поля в зоне влияния леса, азота было зарегистрировано больше, чем в аналогичных всходах—вне зоны. В



частности, по данным 1953 и 1954 гг. в первом случае, для слоя почвы 5 — 10 см, во всходах ячменя содержалось 3,42—5,5% азота, тогда как во втором — 2,52 — 4,3%. Разница, как видим, существенная — порядка 25 — 35% по отношению к наименьшему, а в среднем составляет 17,1%.

Такое же несоответствие по содержанию азота во всходах ячменя наблюдалось и тогда, когда субстратом им служит почва, взятая из более нижних слоев (15 — 40 см). Из них меньше выносятся этого элемента молодыми растениями, поскольку нижние слои почв беднее этим элементом.

Таким образом, и наблюдения за поведением самих растений говорят за то, что для них условия произрастания ухудшаются по мере удаления от стен леса. Само собою понятно, что улучшение водоснабжения растений на участках поля в зоне влияния леса, конечно, влечет их больший рост и большую урожайность, а в почве под влиянием дополнительного увлажнения интенсивнее протекают микробиологические процессы, в результате которых и увеличиваются запасы усвояемой пищи для растений.

ж) Изменение урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием леса

Рассмотрев влияние лесных насаждений в полях, прилегающих к лесу на изменение факторов среды, можно перейти к основному вопросу — о влиянии лесных насаждений на урожай сельскохозяйственных культур.

Рядом исследователей (Ломиковский, Шатилов, Бычихин, Г. Н. Высоцкий, В. А. Бодров, Б. В. Корузин и мн. др.) значительно освещено влияние лесных полос на повышение урожайности сельскохозяйственных культур в различное время и в разных условиях юга, и юго-востока.

Что касается исследований такого характера в условиях БССР, то они проводятся впервые.

Наши наблюдения показали, что урожайность зерновых, главным образом ржи (сорта «Вятка»), на участках поля, различно отстоящих от стен леса, не везде одинаковая: там, где имеются наиболее благоприятные условия для роста культур она, конечно, выше и, наоборот, в менее благоприятных условиях ниже (см. табл. 4).

Таблица 4
Изменение урожая зерновых культур на участках поля, различно отстоящих от опушки леса

Год наблюдения	Название колхозов	Направление хода	Участки поля на расстоянии от леса в метрах										Примечание	
			15	50	100	200	300	400	500	600	700	800		
			Урожай зерна в % от наибольшего											
1953	Им. Держинского Паричского р-на	северное	37,0	52,5	67,0	83,0	90,0	100,0	100,0	100,0	95,0	83,0	67,0	Яровая пшеница
"	"Новый мир" Паричского р-на	южное	—	28,4	80,0	76,0	72,0	100,0	100,0	72	76	—	—	Яровая пшеница "Лютеценс 062"
1952	Красная заря" Держинского р-на	северное	65,3	90,0	100,0	87,8	—	84,0	—	80,0	—	—	80,0	Озим. рожь "Вятка"
"	"	южное	55,0	100,0	91,0	79,0	—	73,0	—	67,7	—	—	64,0	"
"	"	восточн.	—	100,0	94,3	96,1	—	70,0	—	63,0	—	—	63,0	Овес
1954	Им. Держинского Паричского р-на	северное	29,2	37,5	50,0	75,0	100	75,0	66,6	54,2	50,0	41,7	41,7	Озим. рожь "Вятка"
"	"Новый мир" Паричского р-на	южное	28,6	57,1	78,6	100	100	100	85,7	71,4	64,3	64,3	64,3	"

Лучший урожай зарегистрирован на поле в зоне влияния леса. Здесь, на различном расстоянии от опушки, но не далее 400—500 м, прибавка урожая зерна на полях под защитой леса в отдельные годы и по различному агрофону колебалась от 6 до 20,3% или в среднем составляла 17,6%.

Из наблюдений, приведенных в таблице 4, видно, что идеальной кривой подъема и снижения урожайности сельскохозяйственных культур на полях, примыкающих к лесу, не наблюдается. Так, в 1952 г. на территории колхозов Дзержинского района на сильнооподзоленных почвах, развивающихся на мощных суглинках, наблюдался высокий урожай (100%) на расстоянии 50, 100 метров от стены леса. С удалением от леса до 400 м он колебался в пределах 96,1% — 70,0%, а затем мало изменялся. В 1953 и 1954 гг. на территории колхозов Паричского района на слабооподзоленных песчаных почвах зарегистрирован высокий урожай (100%) на расстояниях: 200, 300, 400 и 500 метров от опушки леса, а дальше колебался от 85,7% до 41,7%.

Неравномерность в урожайности сельскохозяйственных культур на различных расстояниях от стен леса в пределах влияния его, помимо неодинакового водного режима, объясняется изменением механического состава почв, а также неоднородностью агрофона (обработка почвы, внесение удобрений...) и других факторов. Уменьшение урожая у опушки леса относится за счет затенения и десугирующей роли корневых систем древесных пород.

Таким образом, ряд наблюдений в наших исследованиях показывают тенденцию положительного влияния леса на улучшение комплекса факторов внешней среды и повышение урожайности сельскохозяйственных культур в зоне влияния леса.

Следовательно, небесследно проходит регулирование лесом водного режима почв в прилегающих полях. Это регулирование, как видим, представляет большое хозяйственное значение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований нами рекомендуется очень важное для народного хозяйства мероприятие: проведение надлежащего размещения лесов

среди полей, а отсюда и сохранение определенного процента лесистости примерно 15—20%. Там же, где лесистость низкая (6—10%) — в ряде малолесных районов, особенно с преобладанием песчаных почв,—там необходимы, в целях повышения урожайности полей, лесозащитные мероприятия, в частности, и такие: облесение песков, оврагов, бугров — водоразделов речной сети и обсадки дорог. Наряду с этим надо повышать лесокультурные мероприятия в колхозных и государственных лесах, чтобы сохранить здоровые полнодревесные насаждения не только для удовлетворения нужд в древесине, но и для регулирования водных ресурсов полей.

* * *

По диссертации опубликованы следующие научные статьи:

1. Роль лесов в повышении урожая сельскохозяйственных культур в Белоруссии. Сборник, Внедрение достижений лесохозяйственной науки и передового опыта в производство. Изд. ЦК КПБ, Минск, 1955.

2. Влияние лесных насаждений на повышение урожайности сельскохозяйственных культур в прилегающих полях. Сборник научных работ, выпуск VI. Издательство АН БССР, Минск, 1955.



АТ 04672.

Тираж 100 экз.

12/V-1958 г.

Зак. 731.

Типография Академии наук БССР
Проспект им. Сталина, 110.