

УДК 633.1:631.5(476.5)

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

П.Ф. Тиво, доктор сельскохозяйственных наук
РУП "Институт мелиорации"
г. Минск, Беларусь

В.В. Кучко, директор
Витебская опытно-мелиоративная станция
а/г Богданово, Сенненский район, Витебская область, Беларусь

Аннотация

Дана оценка плодородию почв Поозерья. Обращается внимание, что по этому показателю Витебская область отстаёт от других регионов, особенно Гродненской области. В структуре зерновых культур на ВОМС значительный удельный вес занимает озимая пшеница. Приводится её урожайность в течение последних пяти лет. Указывается, что несмотря на относительно невысокое плодородие осушенных дерново-подзолистых почв, при соблюдении регламентов возделывания зерновых культур, особенно в отношении доз минеральных удобрений, средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, можно стабильно получать не менее 40 ц/га зерна даже в условиях Витебской области.

Ключевые слова: мелиорированные земли, плодородие почв, озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень, овес, минеральные удобрения

Abstract

P.Ph. Tivo, V.V. Kuchko
**SOME ASPECTS OF CULTIVATION OF
CEREAL CROPS IN WEATHER CONDITION OF
VITEBSK REGION**

Productivity of soils is estimated in Poozerie area. It is found that Vitebsk region has the worse results especially according Grodno rates. In cereal structure of Vitebsk experimental reclamation station the significant specific weight is occupied by winter wheat. Its productivity is shown for the last five years. Despite the relatively low productivity of dry sod-podzolic soils it is quite possible to get 40 center per ha of cereal in Vitebsk region if regulations for cultivation cereal are met, especially in relation to weeds, diseases and pest protection.

Keywords: reclaimed areas, soil productivity, winter wheat, spring wheat, barley, oats, mineral fertilizers

Введение

Общая площадь Поозерья 4,1 млн. га. В природном отношении это уникальный регион с неповторимым ландшафтом и разнообразными природными условиями. Важной особенностью Белорусского Поозерья является высокая озёрность: здесь находится более 3 тыс. озёр, занимающих в отдельных районах до 10 % территории. Поверхность региона характеризуется чередованием холмистых моренных возвышенностей, гряд, обширных низин, усложнённых многочисленными камами (куполовидными крутосклонными беспорядочно разбросанными холмами), замкнутыми бессточными ложбинами и западинами. Этим объясняется сильная расчленённость рельефа (и, соответственно, большая пестрота почв), предопределяющая мелкоконтурность сельхозугодий. В итоге затрудняется проведение полевых работ и снижается продуктивность возделываемых культур. Кроме того, мелкоконтурность уменьшает производитель-

ность сельхозмашин. Так, на участке менее 2 га дневная выработка снижается на 20–30 % относительно участка площадью 10 га [1].

Вся территория Витебской области относится к Поозерью, которое отличается от других регионов республики как почвенным покровом, так и особенностями климата. Здесь наблюдается более низкая температура воздуха. Наоборот, средняя сумма атмосферных осадков выше, чем в других регионах. Преобладающими на Витебщине почвами являются суглинки различного гранулометрического состава, что определяет специфику водного режима почв, проявляющуюся почти в повсеместном их переувлажнении в течение вегетационного периода, или его части, особенно весной. В целом сельскохозяйственное производство Витебской области в отдельные годы страдает от избытка влаги. Ежегодный недобор продукции от этого составляет по меньшей мере 1 млн. тонн кормовых единиц.

Плодородие почвы на пашне в среднем оценивается 27,9 баллами, тогда как в Минской области – 33,4, в Брестской – 31,6 и Гродненской – 35,8. Удельный вес почв с отрицательным нормативным чистым доходом, по данным Белгипрозема, составляет в ней 24,3 % против 10,4 % в среднем по республике. Особенно низким плодородием отличаются почвы пахотных земель в Городокском, Россонском и Полоцком районах [2]. В этих условиях особая роль принадлежит мелиорации и окультуриванию низкоплодородных почв.

Исследованиями, выполненными на Витебской опытно-мелиоративной станции, установлено, что осушение дерновых заболоченных земель, их окультуривание и рациональное использование в системе севооборота обеспечило получение в среднем за 34 года 57,8 ц/га к. ед. растениеводческой продукции, что на 63 % выше, чем на недренированных полях. Затраты на осушение таких почв окупаются прибавкой урожая за 8–10 лет. При отсутствии приемов окультуривания этот срок увеличивается в 3–4 раза. Что касается длительных культурных сенокосов, сформированных преимущественно многолетними злаковыми травами, то на их продуктивность осушение оказало незначительное влияние.

Для достижения высокой продуктивности осушенных минеральных земель гидромелиоративные приемы должны дополняться комплексом мероприятий по повышению плодородия почвы, включающие увеличение мощности пахотного слоя, улучшение водно-физических и агрохимических свойств почв. С этой целью проводится глубокое рыхление и щелевание осушенных глинистых и суглинистых дерново-подзолистых почв разной степени оглеения, их известкование, внесение органических и минеральных удобрений, использование сидератов.

Об эффективности агромелиоративных мероприятий можно судить по следующим данным. Так, применение щелевания на землях со сложным рельефом позволяет повысить в 1,5–2 раза осушительную способность закрытого дренажа на равнинно-западных участках, а также увеличить на 15–25 мм запасы влаги в корнеобитаемом слое почв на верхних элементах склонов, что в конечном итоге обеспечивает прибавку урожайности возделываемых культур на 15–20 %.

Особенность обработки почвы осушаемых

минеральных земель в системе адаптивной интенсификации земледелия заключается в узкозагонной вспашке, профилировании, гребневании, глубоком рыхлении. При этом на холмистых землях должна применяться противоэрозионная система обработки в зависимости от характера строения склонов.

В Витебской области имеется 510,8 тыс. га осушенных сельскохозяйственных земель, из которых пашня занимает 71,7 %. Осушенные минеральные почвы характеризуются чрезвычайно большой неоднородностью почвенного покрова и рельефа.

На вершинах и склонах холмов формируются дерново-подзолистые различной степени эродированности почвы, у которых на поверхность выходят подзолистые и иллювиальные горизонты, реже материнская порода. Для транзитно-аккумулятивных и аккумулятивных микроландшафтов характерны переувлажняемые дерново-подзолистые почвы, преимущественно суглинистые. В подножье склонов под воздействием грунтовых вод формируются дерново-подзолистые глеевые и дерново-глеевые почвы, а в замкнутых межхолмных понижениях – торфяные.

На повышенных водораздельных участках избыточное увлажнение наблюдается лишь во время весеннего снеготаяния или в период выпадения интенсивных и продолжительных дождей. В летний же период, наоборот, ощущается дефицит влаги. Для его устранения применяются агромелиоративные мероприятия (щелевание или глубокое рыхление). На более низких элементах рельефа количество воды, поступающей в почву, увеличивается в результате стекания ее с вышележащей части склона. Пологие склоны переувлажняются больше крутых, нижние части склонов – больше верхних. Это необходимо учитывать при осушении почв и размещении в севообороте различных культур.

В условиях холмистого рельефа почвы отличаются по гранулометрическому составу. На повышенных элементах рельефа гранулометрический состав более тяжелый, а у подножий склонов формируются более легкие почвы. Из-за своеобразия микроклиматических условий, пестроты агрофизических и агрохимических свойств почвы, находящиеся на отдельных частях склона, отличаются по плодородию. В почвах водораздела и подножья гумуса и азота бывает больше, чем в средней части склона. Сохранение подвижного фосфора и обменного калия в

почвах уменьшается от вершины к подножию склона.

Из зерновых в нашей республике особенно распространена озимая пшеница. В структуре посевных площадей она занимала в 2015 г. 523 тыс. га, или 20 %. Значительные площади засеваются ею и на Витебской опытно-мелиоративной станции (ВОМС). Озимая пшеница – одна из наиболее ценных и незаменимых продовольственных культур. Содержание белка в хлебопекарном зерне пшеницы составляет 11–16 %, клейковины – 25–28 %. Кроме хлебопечения, пшеница широко используется в крупяном, макаронном, кондитерском и других пищевых производствах. В 1 кг зерна содержится в среднем 1,2 к. ед. [3].

Озимая пшеница имеет определенное агротехническое значение. Она – хороший предшественник для пропашных и зернобобовых. Является ранним звеном уборочного конвейера, что дает возможность своевременно посеять пожнивныи культуры. Как все озимые зерновые, посевы пшеницы несколько ослабляют водную эрозию почвы. Это очень важно для Поозерья, где распространены склоновые земли.

Требования к температуре. Озимая пшеница относительно морозоустойчивая культура, однако она уступает в этом отношении озимой ржи и тритикале. Семена её начинают прорастать при 2–4 °С, хотя более активно при температуре 12–14 °С. Оптимальная же температура для кущения – 8–10 °С, при менее 5 °С оно прекращается. В бесснежные зимы вымерзает при –16...–18 °С. Наиболее благоприятны для формирования зерна пшеницы температуры воздуха в период колошения – восковой спелости – 18–20 °С [3–5].

Требования к влаге. Наибольшую урожайность зерна озимая пшеница дает при влажности почвы 70–74 % полевой влагоемкости для легкосуглинистых почв. Транспирационный коэффициент составляет 400–500 в зависимости от климатических условий и сортовых особенностей [3], хотя может изменяться от 340 до 690 [6].

От весеннего пробуждения до колошения озимая пшеница расходует около 70 % общей потребности воды за вегетацию, в период от цветения до восковой спелости зерна – 20 %. Недостаток влаги в мае-июне действует угнетающе на формирование ассимилирующей поверхности растений и сум-

марную площадь листьев, особенно в густых посевах. При этом ослабляется поглотительная способность корневой системы, что тормозит фотосинтетическую деятельность растений [7]. Наибольшее количество влаги озимая пшеница потребляет в период от выхода в трубку до цветения. Критическим периодом по отношению к влаге является период начала выхода в трубку – 2-й узел (стадия 29–32-я). В это время в будущем колосе происходит закладка колосков и цветков (4-й и 5-й этапы органогенеза). Недостаток влаги после цветения может привести к череззернице, а в конце молочной спелости – снизить массу 1000 зерен [3].

Требования к почве. Озимую пшеницу возделывают на дерново-подзолистых, легко- и среднесуглинистых и связносупесчаных почвах, подстилаемых с глубины 0,8–1,0 м моренным суглинком. Допускается посев на высококультуренных низинных торфяниках с благоприятным водным режимом. Не следует её высевать на песчаных и супесчаных почвах, подстилаемых песками, переувлажненных тяжелосуглинистых. Оптимальные агрохимические показатели почв: рН_{KCl} – 6,0 и более, содержание гумуса не менее 2,0 %, подвижного фосфора и калия не менее 150 мг/кг почвы [8].

Такие сорта, как Ядвіся, Гирлянда, Эюд и другие формируют среднюю урожайность свыше 70 центнеров с гектара (рисунок 1) [9].

Более выносливы к засушливым условиям такие сорта, как Городничанка-5, Капэла, Люциус, Маркиза, Ода, Сакрэт, Элегия, Ядвіся. Кроме того, сорта пшеницы Кредо, Ода, Элегия, Ядвіся, Дарота являются одними из лучших по показателю общей хлебопекарной оценки [3].

Для озимой пшеницы, тритикале хорошие предшественники следующие: горохоовсяные, пелюшкоовсяные, викоовсяные смеси обычных и поукосных посевов после озимой ржи на зеленую массу, клевер одно- и полуторогодичного использования, люцерна, горох, люпин на зерно, картофель ранний, озимый рапс [10, 11]. Не рекомендуется высевать озимую пшеницу после колосовых зерновых и злаковых трав. Предшествующую культуру убирают не позднее, чем за месяц до оптимального срока сева озимой пшеницы. Допускается возвращение её на прежнее поле через 2–3 года.

Сроки сева и нормы высева. В Северной зоне

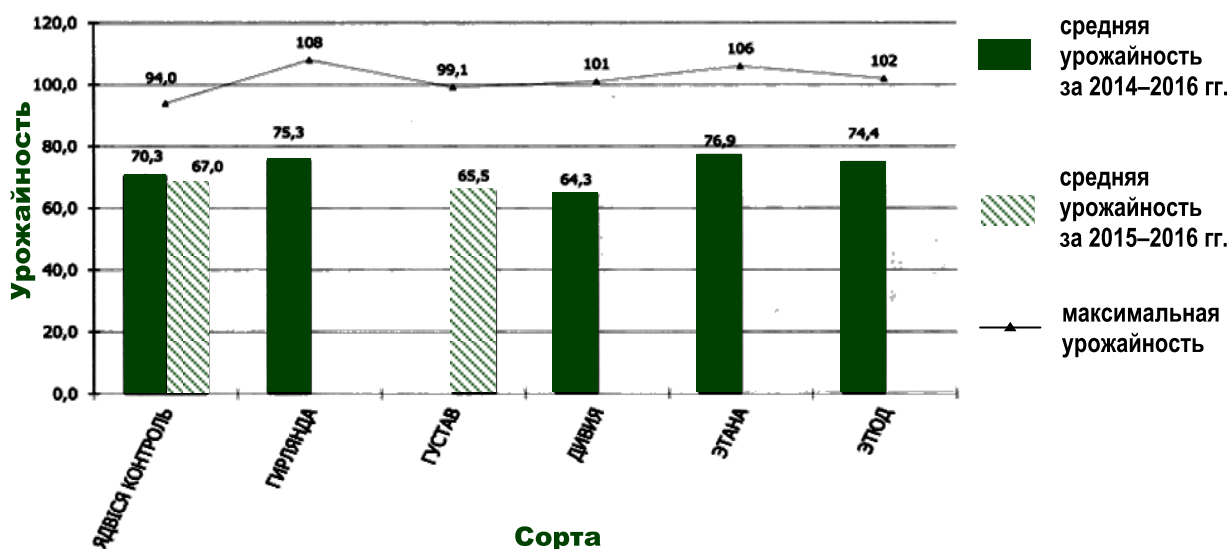


Рисунок 1. – Средняя и максимальная урожайность сортов пшеницы озимой (среднепоздней группы) на сортоиспытательных станциях и участках за 2014–2016 гг.

Беларуси в 1975–1980 гг. оптимальным сроком сева являлся период с 1 по 10 сентября, в 2000–2005 гг. – с 25 августа по 5 сентября, в 2007 г. – с 25 августа по 7 сентября. На тяжелосуглинистых почвах Витебской области в начале девяностых годов прошлого века максимальная урожайность в среднем за три года в 57,1 ц/га была получена при посеве 30 августа. Посевы 10, 20 августа и 10 сентября привели к снижению урожайности на 5–20 %. Выбор оптимального срока сева озимой пшеницы является одним из важнейших беззатратных технологических приемов. Посев до и после оптимального срока приводит к недобору зерна в пределах 0,9–1,2 % за одни сутки опережения или опоздания [12].

Многие исследователи отмечают, что растения озимых культур поздних сроков сева имеют более низкий коэффициент кустистости, недостаточное количество вторичных корней перед уходом в зиму, к весне такие посевы обычно сильно изреживаются. У растений поздних сроков сева стебли и листья оказываются более короткими, колосья мельче и с меньшей озерненностью, созревание запаздывает [13].

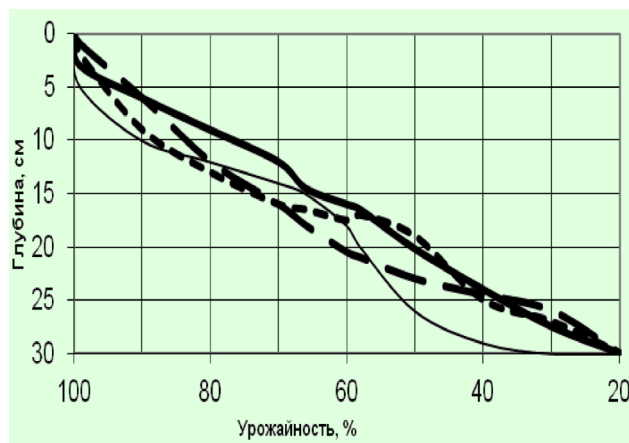
Согласно отраслевому регламенту, оптимальный срок сева озимой пшеницы для северной зоны – с 25 августа по 10 сентября. Способ сева – сплошной рядовой с шириной междурядий 10–15 см. Норма высева семян такова [8, 11]:

– 4,0–4,5 млн/га всхожих зерен на плодородных почвах;

– 4,5–5,0 млн/га всхожих зерен – с низким уровнем плодородия.

Глубина заделки семян на легких почвах – 4–5 см, на средних и тяжелых – 3–4 см. При недостатке влаги глубину заделки семян следует увеличить на 1–2 см.

Обязательная технологическая операция – выравнивание верхнего слоя почвы. При несоблюдении этого снижается урожайность зерновых и других культур (рисунок 2).



- — — — — однолетние травы (зеленый корм)
- - - - - озимая пшеница
- многолетние травы (сено)
- ячмень

Рисунок 2. – Снижение урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от глубины микропонижений [14]

Наиболее сложная ситуация в отношении зерновых складывается в Шарковщинском районе. В отличие от других районов Витебской области здесь преобладают малоуклонные тяжелые земли, имеющие очень низкий коэффициент фильтрации. Анализ урожайности здесь за 17 лет показал, что она во многом зависит от гидротермических условий. Если величина ГТК составляла 1–1,5, то формировался более высокий урожай, чем при его значении 2,0–2,5 (рисунок 3).

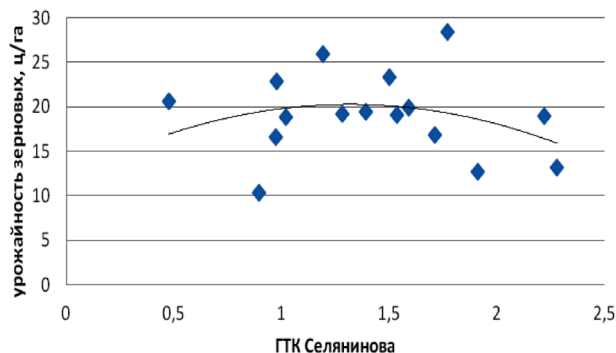


Рисунок 3. – Влияние гидротермических условий на урожайность зерновых культур в Шарковщинском районе [14]

Удобрение. Из-за слаборазвитой корневой системы озимая пшеница более требовательна к плодородию почв, чем озимая рожь и отрицательно относится к повышенной кислотности. Для формирования 1 т основной продукции и соответствующим количеством побочной продукции для озимой пшеницы требуется азота 28,2, P₂O₅ – 10,8, K₂O – 19,2 [15], по другим данным, не более соответственно 23,2,

9,9, 18,7 кг [16]. Не исключено, что это различие в определенной мере связано с соотношением в урожае зерна и соломы у некоторых сортов пшеницы, а также с системой удобрения и плодородием почвы.

Самыми ответственными в питании озимой пшеницы являются два периода [3]:

- от всходов до ухода посевов в зиму;
- весной в начале возобновления вегетации.

В первый период озимая пшеница предъявляет повышенные требования к фосфорно-калийному питанию, которое способствует мощному развитию корневой системы и кущению, накоплению сахаров, что очень важно для хорошей перезимовки. В этот период озимая пшеница должна быть умеренно обеспечена азотом, так как повышенное азотное питание понижает устойчивость растений к перезимовке.

При отрастании рано весной озимые нуждаются в усиленном азотном питании, поскольку в это время запасы минерального азота в почве весьма незначительны. Это обусловлено тем, что процессы мобилизации азота почвы в осенне-зимний период ослаблены, а имеющиеся нитраты теряются из корнеобитаемого слоя в результате вымывания.

Озимая пшеница, как известно, максимальное количество питательных веществ потребляет в фазе выхода в трубку, а почти заканчивается их поступление обычно к фазе цветения. За этот период растения усваивают 78–92 % азота, 75–88 % фосфора и 85–88 % калия [3].

Средние расчетные дозы минеральных удобрений под эту культуру приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Дозы минеральных удобрений* под озимую пшеницу на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых мореной [3]

Удобрения, кг/га д. в.	Содержание P ₂ O ₅ и K ₂ O мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
АЗОТНЫЕ	–	80-100	100-120	120-140	140-160**	160-180**
ФОСФОРНЫЕ	Менее 100	70-90	×	×	×	×
	101-150	60-70	×	×	×	×
	151-200	40-60	60-70	×	×	×
	201-300	30-40	40-50	50-60	60-75	75-90
	301-400	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
КАЛИЙНЫЕ	Менее 80	80-100	×	×	×	×
	81-140	60-80	×	×	×	×
	141-200	50-70	70-90	×	×	×
	201-300	40-50	50-70	70-90	90-110	110-130
	301-400	30-35	35-40	40-45	45-50	50-60

Примечание:

*На фоне внесения 30–50 т/га органических удобрений.

**На фоне ретардантов.

×При данной обеспеченности почв фосфором и калием получение планируемой урожайности экономически нецелесообразно

По мнению других авторов, доза подстилочного навоза составляет 30–40 т, бесподстилочного – 40–60 т/га. И вносят их в первую очередь на менее плодородных почвах и при размещении пшеницы по зерновым предшественникам [11].

При возделывании озимых зерновых культур на безнавозном фоне рекомендуемые дозы удобрений на планируемую урожайность увеличивают: азотных на 20, фосфорных – на 10 и калийных – на 30 кг д.в. [16]. Потребность в дополнительном внесении калийных удобрений, по нашему убеждению, особенно возрастает при размещении пшеницы после многолетних трав, которые отличаются повышенным выносом этого элемента из почвы и удобрений.

Более точно дозы азотных удобрений определяются с учетом обеспеченности почв усвояемой формой азота ($N_{\text{усв}}$) в слое 0–40 см (таблица 2) [16].

Таблица 2. – Оптимальное содержание азота в почве, кг/га

Озимая рожь		Озимые пшеница и тритикале	
урожайность, ц/га	$N_{\text{усв}}$	урожайность, ц/га	$N_{\text{усв}}$
менее 35	160	менее 40	180
36-45	161-180	40-50	181-200
46-55	181-200	51-60	201-220
56-65	201-220	61-70	221-240
66 и более	221-240	71 и более	241-260

Считается целесообразным вносить с осени под пшеницу сложносмешанное комплексное удобрение марки НРК 5:16:35. При отсутствии последних в качестве фосфорных удобрений используют аммофос, аммонизированный суперфосфат, калийных – хлористый калий, которые вносят до сева под основную обработку почвы.

Эффективным приемом является внесение в рядки при посеве 10–15 кг P_2O_5 в форме аммонизированного суперфосфата, аммофоса и других фосфорсодержащих удобрений, содержащих фосфор в водорастворимой форме. Однако это возможно при наличии соответствующих посевных агрегатов.

Допосевное внесение азотных удобрений в условиях республики редко приводит к росту урожайности озимой пшеницы. Осенью их рекомендуют вносить в следующих случаях: если озимая пшеница возделывается на почвах низкого плодородия, высевается в поздние сроки, по неблагоприятным пред-

шественникам, сильно истощающим почву, или в случае короткого периода между уборкой предшествующей культуры и посевом пшеницы, когда в почве не успевает накопиться достаточного количества минерального азота. При этом можно вносить небольшие дозы азотных удобрений (от 10–15 до 20–30 кг/га д.в.) [8,11]. Следует учитывать, что в настоящее время в качестве фосфорсодержащих удобрений в основном используются аммофос и аммонизированный суперфосфат. Наряду с фосфором вносится и небольшое количество азота, которого в осенний период и будет достаточно для озимой пшеницы.

Первую подкормку азотными удобрениями весной проводят в начале возобновления вегетации растений, когда среднесуточная температура воздуха превысит +5 °С и появятся молодые корешки. Подкормка азотом необходима здесь для усиления интенсивности кущения растений. При запаздывании с подкормкой на боковых побегах сформируется укороченный колос, который не даст полноценного зерна или не успеет созреть к началу уборки. Рекомендуемая доза азота для первой ранневесенней подкормки озимой пшеницы – 60–70 кг/га, лучшей формой азотных удобрений является КАС (без разбавления), которая позволяет внести азот по поверхности поля с максимальной равномерностью. Чтобы снизить непроизводительные потери азота, карбамид следует применять по влажной почве [3].

Вторая подкормка (35-40 кг/га азота) проводится в стадию 1-го узла (31-я стадия). В это время закладывается основной потенциал урожайности озимых зерновых культур (длина колоса, число зерен в колосе, масса зерна одного колоса). При этом, чем продолжительнее фотосинтетическая деятельность листьев, тем выше сформируется урожай. Однако после начала трубкования следует избегать ожогов листового аппарата, отдавая предпочтение твердым формам азотных удобрений – аммиачной селитре, мочеvine. Причем первая из них обходится дороже, чем карбамид (мочевина). Третья подкормка в стадию флагового листа планируется для получения урожая более 60 ц/га. Оптимальная доза азота в этот период составляет 40–50 кг/га. Формы удобрений: аммиачная селитра, мочеvine, а также КАС с разведением водой в соотношении 1:3 или 1:4 и внесением опрыскивателями с волочильными шлангами [3].

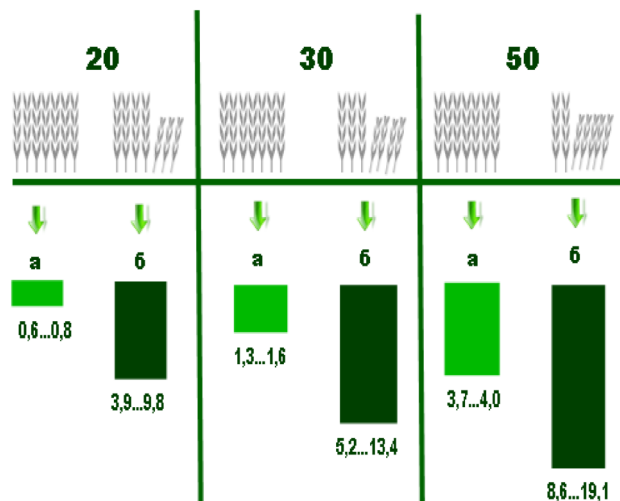
Четвертая подкормка (10 кг/га азота) делается на посевах озимой пшеницы в начале колошения для улучшения качества зерна. В данном случае лучше всего использовать 8%-ный раствор мочевины.

Для внесения твердых форм азотных удобрений (карбамид, аммиачная селитра) необходимо применять штанговые машины РШУ-12, СУ-12, МТТ-4Ш, или центробежные «Альфа», «РАУСН» (Германия), или РДУ-1,5 и др. Машины же МРУ-0,5, РМГ-4, РУМ-5, РУМ-8 обеспечивают степень неравномерности в условиях производства – 40–50 %, что, по данным РУП «Институт почвоведения и агрохимии», вызывает недобор урожая зерна от 2,5 до 4,0-5,0 ц/га. Особенно неблагоприятная ситуация создается при полегании растений. В этом случае урожайность может снижаться на 8,6–19,1 ц. против 3,7–4,0 ц/га на неполегающем посеве (рисунок 4) [6].

Получение высоких уровней урожайности озимых зерновых на фоне высоких доз азотных удобрений возможно при внесении ретардантов и должно сопровождаться активной химической защитой растений.

Из микроэлементов наибольшее значение для озимых зерновых культур имеют медь и марганец. Применение марганца целесообразно при величине

Неточность распределения разбрасываемых удобрений, %



Потери при урожайности 60 ц/га

а) без полегания, ц/га

б) с полеганием, ц/га

Рисунок 4. – Потери урожая при неравномерном распределении азотных удобрений

pH_{ксл} свыше 6. Технологическая схема для получения высоких урожаев озимой пшеницы, разработанная в РУП «Институт почвоведения и агрохимии», приведена в таблице 3. Наряду с простыми микроудобрениями сульфатом меди и сульфатом марганца эффек-

Таблица 3. – Технологическая схема применения минеральных удобрений под озимую пшеницу (урожайность 70–100 ц/га)

Дозы удобрений и регуляторов роста	Формы удобрений	Сроки применения
Органические удобрения, 40-50 т/га	Солоmistый или торфяной навоз	Осенью под вспашку
N ₁₄₋₂₀ P ₆₀₋₉₀ K ₁₂₀₋₁₄₀	Аммофос, хлористый калий	До посева
N ₆₀₋₇₀	КАС или карбамид	Весной в начале вегетации
N ₃₅₋₄₀	Карбамид	В фазе начала выхода в трубку
1-1,25 л/га 0,2 л/га 0,5 л/га	Регуляторы роста: Це Це Це 750, ВК или моддус, КЭ или серон, ВР	В фазе выхода в трубку В стадии 1-го узла Расход рабочего раствора 200 л/га
Cu ₅₀ Mn ₅₀	Сульфат меди и сульфат марганца или Адоб медь и Адоб марганец или МикроСтим-медь и МикроСтим-марганец	Некорневые подкормки: в стадии 1-го узла с добавлением мочевины – 10–15 кг на 200 л рабочего раствора возможно применение в баковой смеси с ретардантом и фунгицидом
N ₄₀₋₅₀	КАС (внесение опрыскивателем с волоочильными шлангами) или мочевины	В фазе появления флагового листа
0,2 л/га 0,5 л/га	Регуляторы роста: моддус, КЭ или серон, ВР	Появление – полное развитие флагового листа
N ₁₀	Водный раствор карбамида в концентрации 10%	Колошение

тивно использование жидких микроудобрений, содержащих микроэлементы в форме хелатных соединений (Адоб медь, Адоб марганец, Эколист моно медь, Эколист моно марганец, МикроСтим медь, МикроСтим марганец и другие формы).

Некорневые подкормки медью и марганцем проводятся в фазе конец кущения – или стадии 1-го узла в дозе по 50 г д. в. на 1 га. При планировании урожая озимой пшеницы более 50 ц/га проводится вторая подкормка этими микроэлементами в той же дозе в фазе флагового листа. Об эффективности, например, МикроСтим можно судить по данным таблицы 4 [17].

Основы агротехники возделывания зерновых на ВОМС

Поскольку станция не занимается животноводством и не имеет навоза, повышение плодородия почв обеспечивается за счет растительных остатков. Большое значение имеют здесь многолетние травы. Насыщение ими севооборотов положительно сказывается на содержании гумуса в пахотном слое, особенно если учесть, что в почву попадает также измельченная солома зерновых культур и рапса. Тем более, что 1 т соломы с компенсирующей дозой азота 10 кг равноценна 3,5 т условного навоза [18]. Выдерживаются и оптимальные сроки сева и уборки возделываемых культур. Здесь нет проблем и с кондиционными семенами. Более того, ВОМС производит и продает семена зерновых культур хозяйствам Витебской области, а трав – всей республики.

Много внимания уделяется средствам защиты растений от сорняков, болезней и вредителей. Затраты на это в последние годы составляли в себестоимости производства зерна 8,6–9,8 %, в то время как расходы на минеральные удобрения не превышали

12,9–13,0 %. То есть соотношение между затратами на удобрения и на средства защиты растений приближались к рекомендуемому уровню. Важно и то, что вносится не только азот и калий, но и фосфор в расчете на планируемый урожай. Тем более, что два последних элемента играют исключительную роль в росте и развитии зерновых культур и в улучшении качества урожая [19, 20]. Экстенсивные же технологии без применения удобрений помимо низкой продуктивности приводят к истощению почв и ухудшению их свойств [21].

На ВОМС тщательно выравнивают поверхность поля. Не забывают и о том, что хорошая всхожесть семян бывает тогда, если формируется более плотное семенное ложе, а предпосевное рыхление не превышает глубину заделки семян. Для посева зерновых в хозяйстве применяется агрегат Lemken, что позволяет строго выдерживать норму высева и другие показатели.

Возделывается здесь озимая и яровая пшеница, ячмень после хороших предшественников, которыми являются клевер луговой однолетнего использования, а также рапс. Причем для озимой пшеницы предпочтителен озимый рапс, так как он созревает раньше ярового.

Очень ответственно относятся на станции и к обработке почвы, зная результаты зарубежных исследователей, подтвердивших, что запаздывание со вспашкой может снизить продуктивность зерновых на 6 ц/га [22]. Практикуется на ВОМС и периодическая смена направления обработки почвы с поперечного на продольное, исключая холмистые земли, где второе недопустимо.

Все это способствовало более высокому и стабильному урожаю зерновых и иных культур, чем в

Таблица 4. – Эффективность некорневых подкормок сельскохозяйственных культур жидкими микроудобрениями МикроСтим

ВАРИАНТ	Прибавка урожая, ц/га	Стоимость прибавки урожая	Затраты	Чистый доход	Рентабельность, %
		USD/га			
Озимая пшеница					
НПК + МикроСтим-Медь (0,1 кг/га д. в.)	7,5	135,0	40,0	95,0	238
Яровой ячмень					
НПК + МикроСтим-Медь (0,05 кг/га д. в.)	4,0	44,8	20,3	24,5	121
Озимый рапс					
НПК + МикроСтим-Бор (0,3 кг/га д. в.)	3,7	111,7	33,4	78,3	234

остальных хозяйствах Сенненского и других районов Витебской области. В среднем за 5 лет с каждого гектара собрано на ВОМС по 46 ц озимой пшеницы, 47,3 – тритикале, 43,5 – ржи (таблица 5). При этом урожайность яровой пшеницы была на 1,5 ц ниже озимой. Влаголюбивый овес обеспечил в условиях ВОМС самый высокий урожай, хотя с экономических позиций проигрывал остальным зерновым культурам.

Если проанализировать отдельные годы, то максимальной продуктивностью отличалась озимая пшеница сорта Ядвіся в 2017 г., когда с каждого гектара (посевная площадь 80 га) было собрано по 58,7 ц., против 51,8 ц яровой сорта Ласка. Кстати, на долю последнего сорта приходилось в республике в прошлом году 10 % посевных площадей яровой пшеницы, в то время, как Василиса, Бомбона, Дарья (и Рассвет), Тома (и Сабина), Ростань занимали 24, 14, 13, 7, 6 % соответственно (рисунок 5) [23].

Незначительное преимущество озимых зерновых проявилось и в 2018 г., хотя урожайность из-за неблагоприятных погодных условий заметно снизилась относительно 2017 года. Основная причина – дефицит атмосферных осадков в мае–июне. Тем более, что на ВОМС, как во всей Витебской области, преобладают склоновые земли, на верхних элементах которых нередко ощущается недостаток влаги. И только в подножье склонов складывается относительно благоприятный водный режим в засушливую первую половину вегетационного периода. Кроме

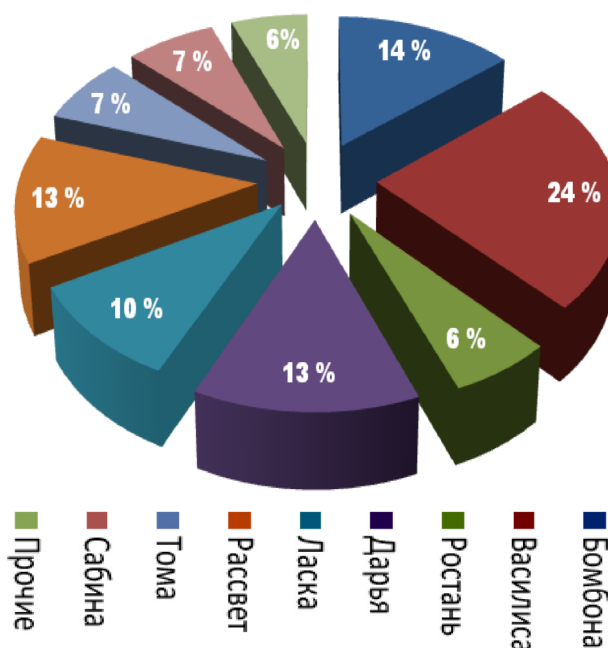


Рисунок 5. – Сортосовый состав яровой пшеницы в Республике Беларусь, 2017 г.

того, нужно иметь в виду и наличие не только почв тяжелого гранулометрического состава, но и легких, что может отрицательно сказаться на формировании урожая при дефиците осадков. По данным РУП "Институт почвоведения и агрохимии", в Витебской области средние и тяжелые суглинки (включая глину) занимают в пахотных землях лишь 6,3 %, легкие суглинки – 45,2, связносупесчаные почвы – 27,9, рыхло-супесчаные – 11,3, связнопесчаные – 6,6 % [15]. Такой же сложный почвенный покров и на ВОМС, хотя

Таблица 5. – Урожайность зерновых культур и рапса, ц/га, ВОМС

КУЛЬТУРЫ	Урожайность по годам					В среднем за 5 лет
	2013	2014	2015	2016	2017	
Зерновые и зернобобовые – всего	38,5	46,6	48,7	41,4	52,1	45,5
Яровые зерновые	36,5	50,5	47,5	42,6	50,2	45,5
в т.ч. ячмень	33,9	53,7	44,5	43,8	49,0	45,0
пшеница	39,2	44,7	47,8	38,9	51,8	44,5
овес	39,7	54,9	53,7	50,8	51,6	50,1
з/бобовые	23,1	42,9	23,4	21,2	20,7	26,3
Озимые зерновые	40,5	42,8	49,9	40,0	53,9	45,4
в т.ч. рожь	36,6	41,3	49,9	38,5	51,3	43,5
пшеница	41,9	38,4	49,7	41,3	58,7	46,0
тритикале	44,5	51,4	50,2	41,0	49,5	47,3
Рапс	26,3	25,9	20,9	24,3	30,5	25,6
в т.ч. яровой	24,2	23,1	19,8	26,7	28,8	24,5
озимый	27,4	27,5	21,6	23,0	31,8	26,3

здесь преобладают легкий суглинок и супеси, что во многом объясняет падение урожая зерновых в текущем году. Особенно это коснулось яровой пшеницы. Как и в 2017 году она оказалась заметно ниже по продуктивности озимой пшеницы. Не устоял перед капризами погоды в 2018 г. и овес.

Но в любом случае, по влагообеспеченности растений Витебская область превосходит, к примеру, Гомельскую. Более того, в связи с потеплением климата и участившимися засухами роль севера и северо-востока республики может возрасти в решении проблемы зерна. Но чтобы подобное произошло, необходимо аграриям Витебщины улучшить ситуацию, главным образом, с удобрениями и средствами защиты растений от сорняков, вредителей и болезней. Пока же из-за отсутствия средств на приобретение удобрений в полном объеме в области вносятся на пашню очень мало азота и особенно фосфора. Так, например, в 2016 г. доза P_2O_5 составила всего лишь 6 кг/га, а азота – 39 [18].

Заключение

Интенсификация земледелия на переувлажненных почвах напрямую связана с использованием мероприятий по регулированию водного режима и агрохимических свойств, строгим выполнением агротехнических приемов. Главной задачей мелиорации здесь была и остается оптимизация влажности корнеобитаемого слоя как основы мобилизации всех остальных факторов окультуривания почв.

Несмотря на относительно невысокое плодородие осушенных дерново-подзолистых почв, при

соблюдении регламентов возделывания зерновых культур, особенно в отношении доз минеральных удобрений, средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, можно стабильно получать не менее 40 ц/га зерна даже в условиях Витебской области.

При дефиците атмосферных осадков в мае-июне 2017 г. преимущество имела озимая пшеница, которая обеспечила прибавку урожайности почти 7 ц/га по сравнению с яровой. Однако в среднем за 5 лет это различие между ними сократилось до 1,5 ц/га.

Как известно, овес более влаголюбивый, чем пшеница или ячмень, но весеннюю засуху он переносит лучше благодаря быстро развивающейся корневой системе. Этим, по-видимому, обусловлен относительно высокий урожай овса за 2014–2017 гг., хотя из-за дефицита атмосферных осадков в июне 2018 г. он резко снизил продуктивность. Следовательно, устойчивость отдельных зерновых культур к неблагоприятным погодным условиям имеет свои пределы.

Для возделывания пшеницы, тритикале, ячменя наиболее подходят окультуренные легкосуглинистые и связносупесчаные почвы при наличии хороших предшественников в севообороте и оптимизации пищевого режима. На тяжелых минеральных землях проблематично получить высокий урожай зерна. Здесь напрашивается корректировка посевных площадей в пользу, прежде всего, многолетних бобовых трав.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белорусское Поозерье: анализ эколого-мелиоративного состояния / В.С. Аношко [и др.]. – Минск : Университетское, 1992. – 156 с.
2. Кадастровая оценка сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств: методика, технология, практика / Г.М. Мороз [и др.]; под ред. Г.М. Мороза и В.В. Лапа. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 208 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-методич. пособие / И.Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И.Р. Вильдфлуша, П.А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
4. Справочник по зерновым культурам / М.П. Шкель [и др.]; под ред. В.П. Самсонова, Н.Д. Мухина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Ураджай, 1986. – 304 с.
5. Стихин, М.Ф. Озимая рожь и пшеница в Нечерноземной полосе / М.Ф. Стихин, П.В. Денисов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л. : Колос (Ленингр. отд-ние), 1977. – 319 с.
6. Шпаар, Д. Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование) : учеб.-практич. руководство / Д. Шпаар [и др.]. – 3-е издание, дораб. и доп.: в 2-х т. – М. : ИД ООО "DLV Агродело", 2008. – 656 с.

7. Маркитантова, А.В. Зерновые культуры в Северо-Западной зоне / А.В. Маркитантова. – Л. : Колос, 1973. – 208 с.
8. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2012. – 288 с.
9. Результаты испытания сортов растений озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2014–2016 годы / С.А. Любовицкий [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 176 с.
10. Никончик, П.И. Агрэоэкономические основы систем использования земли / П.И. Никончик. – Минск : Беларус. навука, 2007. – 532 с.
11. Технология получения высоких урожаев озимой пшеницы / С.Н. Кулинкович, [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / НАН Беларуси, РУП "НПЦ НАН Беларуси по земледелию". – 3-е изд., доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – С. 86-104.
12. Счастливая, А.А. Влияние сроков сева на урожайность озимой пшеницы / А.А. Счастливая // Применение удобрений в современном земледелии : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 6 июля 2018 г. / РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию". – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – С. 151-153.
13. Технология производства и качество продовольственного зерна / Э.М. Мухаметов [и др.]. – Минск : Дизайн ПРО, 1996. – 256 с.
14. Тиво, П.Ф. Особенности адаптивного земледелия на осушенных землях Поозерья / П.Ф. Тиво, Л.А. Саскевич // Мелиорация. Современные методики, инновации и опыт практического применения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19–20 октября 2017 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т мелиорации; редкол. : Н.К. Вахонин [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2017. – С. 138-144.
15. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск : Беларус. навука, 2007. – 390 с.
16. Семененко, Н.Н. Система применения удобрений под зерновые культуры на дерново-подзолистых почвах в современных условиях / Н.Н. Семененко, Е.Г. Мезенцева, О.Г. Кулеш // Земледелие и защита растений. – 2018. – Приложение к № 2. – С. 33-39.
17. Рак, М.В. Жидкие комплексные микроудобрения МикроСтим в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М.В. Рак // Там же. – С. 53-55.
18. Лапа, В.В. Плодородие почв – основа устойчивого развития аграрной отрасли Республики Беларусь / В.В. Лапа // Там же. – С. 3-9.
19. Кореньков, Д.А. Минеральные удобрения при интенсивных технологиях / Д.А. Кореньков. – М. : Росагропромиздат, 1990. – 192 с.
20. Агрохимия: учебник / В. Г. Минеев [и др.]. – М. : ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова, 2017. – 854 с.
21. Кирюшин, В.И. Задачи научно-инновационного обеспечения земледелия России / В.И. Кирюшин // Земледелие. – 2018. – № 3. – С. 3-12.
22. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / Пер. с чеш. З.К. Благовещенской. – М. : Колос, 1984. – 367 с.
23. Гриб, С.И. Новые результаты селекции пшеницы яровой в Беларуси / С.И. Гриб, В.Н. Буштевич, Е.М. Шабан // Применение удобрений в современном земледелии : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 6 июля 2018 г. / РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию". – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – С. 190-194.

Поступила 5.09.2018