

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра «Растениеводство и плодовоовощеводство»
Направление подготовки 35.04.04- «Агрономия»
Направленность (профиль) «Ресурсосберегающие технологии
возделывания полевых культур»
Научный руководитель магистерской программы-
профессор Амиров М.Ф.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)
на тему: НОРМА ВЫСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «ЙОЛДЫЗ»
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ
ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПРЕДКАМЬЯ РТ
Выполнила студентка 2 курса магистратуры
очно-го отделения агрономического факультета
Хусаинова Альбина Ильфаатовна**

Руководитель: д. с.-х. наук, профессор _____ Шайхутдинов Ф.Ш.

Допущен к защите- зав. кафедрой

д.с.х.н., профессор _____ Амиров М.Ф.

Казань, 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	4
2. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РТ	11
3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ.....	14
3.1.Методика исследования, схема и агротехника опытов.....	14
3.2. Метеорологические условия в годы проведения опытов	15
3.3. Методика сопутствующих наблюдений и анализов.....	21
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	23
5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ ВЫСЕВА	48
6. ВЫВОДЫ.....	50
7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	52
8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ	58

ВВЕДЕНИЕ

В РФ на 2016-2020 годы предусмотрено довести среднегодовое производство зерна по стране не менее чем 105 млн. тонн. Чтобы достичь такого уровня необходимо в течение 5 лет повысить урожайность зерновых культур на 0,5 т, а валовой сбор зерна к концу пятилетки должна составить 110-115 млн. т. в год.

Большое значение в увеличении производства зерна имеет яровая пшеница. В валовом производстве зерна её доля составляет более половины, а в государственных закупках 65-75%. В 2016 г. яровая пшеница высевалась на площади 14,8 млн. гектар, урожайность составила 1,8 т/га.

В РТ яровая пшеница является одной из ведущих зерновых культур.

В 1916 году в хозяйствах республики она возделывалась на площади 467,4 тыс.га, в 2017 году 463,3 тыс.га. За последние годы в республике добились значительного повышения урожайности. Так, если в 2013 году средняя урожайность по республике равнялась 1,12 т, то в 1916 г. составила 2,66 т. В 2016 году собрано 2,64 т/га и в 2017 г. – 2,18 тонн с гектара. Однако эти урожаи значительно ниже возможных. Так, урожайность по ГСУ РТ в 2016 году составило 2,76 т/га, в 2017 году – 2,84 т/га.

В 2017 году получены высокие урожаи: в ООО «Родина», Алексеевского района – 3,09 т/га; в КФХ «Красный Ключ» Нижнекамского района, урожайность составила 2,96 т с гектара.

Урожайность зерновых культур к 2018 году по РТ должна составить 2,4-2,8 т с гектара.

Важную роль в дальнейшем повышении урожайности имеет внедрение и совершенствование агроприемов, обеспечивающих необходимые условия для формирования высокого урожая с учетом биологических особенностей культуры.

Среди агротехнических мероприятий, направленных на получение высокого урожая важная роль принадлежит научно-обоснованным нормам высева, с помощью которой создаются оптимальные площади питания.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Одним из важных вопросов возделывания сельскохозяйственных культур является площадь питания. Под площадью¹ питания понимают определенную часть поля с соответствующей ей толщей почвы и объема воздуха, которые в посеве приходится на одно растение. Площадь питания - это величина, обратная густоте стояния, чем меньше площадь питания, тем больше густота растений.

От правильного выбора площади питания зависит не только величина и качество урожая, но и затраты труда на единицу продукции. Уже на ранних этапах развития сельского хозяйства практика убедила земледельцев о важности правильного выбора площади питания. Опытами многих поколений были найдены допустимые нормы высева семян.

Плиний старший указал нормы высева пшеницы, полбы, ячменя, гороха и других культур. На легких почвах он рекомендовал применять пониженные, а на жирных почвах увеличенные нормы высева. Плиний дифференцировал нормы высева в зависимости от сроков посева (цит. Синягин, 1970).

Первые русские агрономы А.Т. Болотов (1788.) И.М. Комов (1788) (цит. Синягин, 1970) и другие дали довольно много подробных сведений о наилучших в тех или иных условиях нормах высева и площадях питания, полученных ими из наблюдений и простейших опытов.

Д. Гоберландом (1879) сделан вывод, что урожай с единицы площади оказывается наиболее высоким при малых площадях питания.

Первое теоретическое освещение вопроса в площади питания было сделано Либихом, однако довольно упрощенно. Он полагал, что растение развивается пропорционально количеству питательных веществ находящихся в их распоряжении.

В семидесятых годах прошлого столетия известным немецким ученым профессором Э.Вольни были подробно обобщены имеющиеся материалы.

Он на основе глубоких экспериментальных данных о площадях питания сделал следующие выводы:

Максимум урожая получается при прочих равных условиях только при определенной площади питания. Как увеличение её, так и понижение приводит к снижению урожая с единицы площади. Продуктивность отдельного растения повышается до определенного предела с увеличением площади питания и снижается с ее уменьшением. При этом увеличение продуктивности сначала идет быстро, затем медленнее. Выбор площади питания он ставил в зависимости от агротехники и других факторов роста.

Э.Вольни (1885) (цит. Синягин, 1970) отметил, что кущение злаков и других растений тесно связано с площадью питания. Кустистость возрастает с увеличением площади питания, и уменьшается с её сокращением. Он предлагал изменить нормы в зависимости от засоренности поля.

Большое внимание Э.Вольни уделил вопросу влияния плодородия почвы при разных площадях питания. Он пришел к выводу, что на удобренных, богатых питательными веществами почвах максимум урожая можно достигнуть при больших площадях, чем на бедных.

К такому же выводу пришел В.И.Эдельштейн (цит. Синягин, 1970). Он указывал, что увеличение площади питания приводит к увеличению средних размеров ассимиляционного аппарата на одно растение. В.И.Эдельштейн и Э.Вольни отмечают, что значение имеет не только величина площади питания, но и её конфигурация. Чем сильнее площадь питания отклоняется от квадрата, тем ниже урожай.

Д.Н.Прянишников (1917) писал, что чем лучше условия, тем более редким должен быть сев. Такую же точку зрения разделяет В.Н.Прокошев (1967). Он считает, что оптимальные нормы посева могут быть несколько ниже на более плодородных почвах благодаря повышенным показателям полевой всхожести, выживаемости растений и продуктивности колоса, чем на почвах низкого плодородия.

По данным Г.М.Давыдовского (2008), самый высокий урожай яровой пшеницы по удобренному фону получен при 2,5-5 млн. зерен на га, по неудобренному фону 7,5 млн. всхожих зерен на гектар.

Имеется другая точка зрения о площадях питания и нормах высева. Ряд исследователей рекомендуют увеличить норму засева яровой пшеницы при повышении плодородия почвы (Савицкий, 1971; Жуковский, 1957; Эдельштейн; Агапов, 1964; Синягин, 1970 г). В.М. Макарова и Т.Е. Старкова (1971) в Пермском сельскохозяйственном институте экспериментальными данными на дерновоподзолистой почве сделали вывод, что на повышенном фоне питания уменьшение нормы высева до 5 млн. зерен на га приводит к большему недобору урожая зерна, чем увеличение до 8 млн, по сравнению с контролем.

Профессор В.Е. Казаков и А.И. Гуцал (1971), изучая нормы высева твердой пшеницы Харьковской 46, на южных тяжелосуглинистых почвах Одесской области, пришли к выводу, что на высокоплодородных фонах оптимальная норма высева составляет 5 млн. всхожих семян, низкоплодородных почвах только 4 млн. Они делают вывод, что с повышением уровня плодородия густоту стояния растений необходимо увеличивать, но до определенного предела (Синягин, 1970).

Прямая зависимость урожая зерновых культур от густоты стеблестоя установлена также М.С. Савицким (1956).

Сорта яровой пшеницы обладают плохой способностью к кущению, поэтому густота стояния, обеспечивающая хороший урожай зависит от нормы высева. Однако при загущении посевов сорта яровой пшеницы склонны к полеганию, снижают вес 1000 зерен и стекловидность.

В.Ф. Цупак (1971) указывает, что в условиях достаточного увлажнения Северо-Западной зоны культурные растения сплошного сева сильно реагируют на густоту стеблестоя. Основы высоких урожаев этих культур - сохранение к уборке наибольшего числа растений от числа взошедших.

Наивысший урожай, пишет И.Н. Елагин (2009) получается при такой густоте, когда произведение показателей числа растений на гектаре на показатель, выражающий средний вес одного растения, является максимальным. Такую густоту принято называть оптимальной.

В период вегетации растений оптимальная густота стеблестоя может служить критерием, позволяющим судить о правильности установления норм высева, не дожидаясь уборки урожая. С увеличением продуктивной кустистости норма высева должна быть в известных пределах уменьшена, а с уменьшением увеличена (Савицкий, 1956).

Д.Н. Прянишников (1926) давно установил связь между нормой высева и энергией кущения. Он отметил, что редко размещенные растения кустятся сильнее и этим пополняют общее число стеблей, делая это число при некоторых благоприятных условиях даже равным тому, которые получаются при гораздо густом посеве. В полевых условиях следует придерживаться известной густоты посева, устанавливаемой опытом. Д.Н. Прянишников (1928) отметил, что при определении норм высева большое значение имеет срок посева. При раннем посеве растения имеют больше времени для кущения, и более высокий урожай получается при относительно пониженных нормах высева. При более высоком плодородии почвы кущение идет сильнее, но увеличение нормы высева приводит к снижению продуктивной кустистости растений (Шамсутдинова, Шайхутдинов, 2001).

По данным В.М. Мартынова с уменьшением нормы высева число колосоносных стеблей у яровой пшеницы возрастает незначительно, в виду слабой способности к кущению (1955).

Даже самое хорошее кущение растений, особенно у яровой пшеницы, указывает М.С.Савицкий (1956) не может компенсировать изреживания посева, вызванного заниженными нормами высева или неблагоприятными условиями. По его мнению, правильная норма высева более надежно обеспечивает получение высокого урожая, чем усиленное кущение.

Посевы, на которых преобладают главные стебли, дают более высокие урожаи, чем посевы, заключающие в себе много побегов кущения. Это вызвано по причине неодновременного дозревания отдельных колосков, так и по разнокачественности зерна с 1-го растения (Носатовский, 1952, 1965).

При повышенной норме высева может быть сокращение вегетационного периода (Усанова, 2003) и снижение полевой всхожести (Шамсутдинова, Шайхутдинов, 2004).

Имеются данные о том, что изреженные посевы сильнее страдают от сорняков и вредителей (Шайхутдинов, 2007). Но слишком загущенные посевы во влажные годы сильно повреждаются ржавчиной и полегают.

Установление оптимальных норм высева в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий, от обеспеченности растений влагой и температурой (Лазаускас, 2009; Елагин, 2009; Шайхутдинов, 2014, 2015, 2016).

При разнообразии почвенно-климатических условий на территории страны, и неодинаковом уровне агротехники различают оптимальные нормы высева для отдельных зон и районов.

В литературе имеется много данных, свидетельствующих о взаимосвязи норм высева и запаса влаги в почве. Однако данные противоречивы и этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении (Амиров, 2018). Условия водного режима во многом определяются сроками сева.

Для большинства районов страны лучшим сроком посева яровой пшеницы являются самые ранние сроки посева, и даже незначительное запаздывание со сроками посева приводит к резкому снижению урожая до (25%).

Положительное влияние ранних сроков сева на урожайность яровой пшеницы показывают многолетние опыты, проведенные З.К. Халлером (2009) в разных районах страны.

К.Г. Шамсутдинова (2001), И.М. Сержанов (2013) опытами доказали, что в условиях недостаточного увлажнения ранний посев стал обязательным приемом этой культуры.

Запаздывание с посевом на 5-6 дней снижает урожайность на 2 ц с га. Это доказано опытами зонального института Земледелия Юго-Востока.

Сроки посева яровой пшеницы во многом зависят от распределения осадков, устанавливают в течение вегетационного периода. С учетом распределения осадков сроки посева. Так, в ряде районов Казахстана, Курганской области, более высокие урожаи получены при относительно поздних сроках посева (Вершинин, 1969).

В ряде работ отмечено влияние нормы высева и способов посева на качество яровой пшеницы. Уменьшение нормы высева приводило к увеличению веса 1000 зерен стекловидности (Шамсутдинова, 2001; Усольцева, 2004; Ребримов, 2006).

Изучение водного режима почвы показало, что в Татарии с весны к середине лета наблюдается постепенное его ухудшение (Шамсутдинова, 2001). выпадающие осадки за вегетационный период распределяются неравномерно. В связи с этим рациональное использование запасов почвенной влаги в ранне – весенний период имеет большое значение. Ранние сроки посева являются оптимальными для получения высоких урожаев (Шамсутдинова, Шайхутдинов, 2001, 2003, 2007)

Недостаточно выявлена необходимость дифференциации норм высева в зависимости от биологических особенностей сорта, приемов возделывания и качества семян в конкретных почвенно-климатических условиях.

В соответствии с состоянием изученности вопроса в РТ кафедра растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ начала исследования по изучению норм высева в 2001 году. Изучаются нормы высева ныне районированных сортов яровой пшеницы применительно к основным агропочвенным районам РТ в зависимости от приемов агротехники.

В данном исследовании поставлена задача, изучить влияние норм высева яровой пшеницы на особенности роста и развития растений, на урожай и его качество при различных сроках посева.

Цель исследования - выявить оптимальную норму высева яровой пшеницы Йолдыз в зависимости от срока посева (раннем, обычном и среднем).

2. ПОЧВЕННО – КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РТ

Территория РТ занимает весьма выгодное географическое положение на Русской равнине, находящиеся в глубине европейского континента, по среднему течению Волги и нижнему течению Камы, в лесной и лесостепной зонах. Территория республики занимает 67,6 тыс.кв.км. Протяженность территории с Севера на Юг составляет более 250 км, а с Запада на Восток – около 450 км. Рельеф республики равнинный, сильно расчленений оврагами и мелкими речками.

Почвенный покров разнообразен и представлен следующими типами почв:

1. Дерново-подзолистые почвы 7,7%
2. Лесостепные почвы 38,9%
3. Черноземные почвы 40,6%
4. Пойменные почвы 9,1%
5. Болотные и полуболотные 1,9%
6. Прочие 1,8%

По механическому составу в основном средне и тяжело суглинистые. Территория республики расположена в зоне умеренно-континентального климата. Особенности климата республики является благоприятное соотношение между количеством выпадающих осадков и испарением. Гидротермический коэффициент за вегетационный период основных сельскохозяйственных культур (май - август) равно 0,8-1,0, Но для РТ характерна большая изменчивость всех метеорологических элементов, поэтому в отдельные месяцы вегетационного периода ГТК может изменяться по отдельным годам в очень больших пределах - от 0,1-0,5 (интенсивнейшая засуха) до 2,0-3,0 (избыточное увлажнение).

Таблица 1 – Основные климатические условия ТАССР
(средние мног. За 1896-1974 ст. Казань-Опорная)

Месяц	Температура, С°		Относи- тельная влажность воздуха, %	Сумма осадко в (мм)	Продолжительно сть солн. сияния (час)	Глубина снеговог о покрова (см)
	воз- духа	почвы на глубин е 10 см				
Январь	-13,7	-4,6	84	26	38	22-29
Февраль	-13,1	-5,3	82	23	88	28-32
Март	-7,4	-3,3	80	27	148	33-35
Апрель	2,7	2,5	71	30	210	14-0
Май	12,1	12,2	58	39	300	-
Июнь	16,7	18,1	63	56	305	-
Июль	19,0	20,7	62	59	299	-
Август	17,0	17,9	67	53	250	-
Сентябрь	10,6	11,6	74	50	158	-
Октябрь	3,2	3,8	79	43	87	0-1
Ноябрь	-4,5	-1,3	85	35	32	2-7
Декабрь	-11,5	-3,2	86	32	28	10-18
За год	2,6	5,8	74	472	1943	-

Из таблицы 1 видно, что средняя годовая температура воздуха равна 2,6 градуса.

По сравнению с другими регионами Татарстана довольно богата солнечными днями. Годовое число часов солнечного сияния равно 1943. Самыми солнечными месяцами в году являются май, июнь, июль - сияние охватывает более 60 % длины дня. В соответствии с этим распределяется и солнечного тепла.

Начало вегетационного периода в среднем приходится на 20 апреля. Вегетационный период в республике равен 162-175 дням, средняя дата окончания вегетационного периода падает на 5-10 сентября. Сумма эффективных температур за вегетационный период составляет 1584° до 1780°.

Период со среднесуточными температурами воздуха выше 10° в среднем равен 126-139 дням, больше +15°С в среднем 79-85 дней.

Весна в Татарстане обычно характеризуется неустойчивой погодой, продолжительность около 2-х месяцев.

Весенние заморозки в воздухе заканчиваются в среднем во второй декаде мая. На почве заморозки заканчиваются на 15-25 дней позднее. Длина безморозного периода в воздухе равна в среднем 113-147 дней. Безморозный период на почве значительно короче, чем в воздухе 89-120 дней.

В среднем за год в Татарстане выпадает 365-400 мм осадков. большие суммы осадков приурочены к западным районам республики. За период апрель-август выпадает около 300 мм.

Для сельского хозяйства большое значение имеет не только количество выпадающих осадков, но и распределение их во времени.

Общего количества воды, ежегодно выпадающей в Татарстане в виде дождя и снега, достаточно для получения высоких урожаев. Но нередко бывают засушливые и суховейные периоды, которые резко снижают урожай.

К другим неблагоприятным явлениям климата теплого периода относятся длительные периоды дождей в конце июля и августа, август и начало сентября. Такие длительные дожди значительно ухудшают условия уборки урожая.

Частая повторяемость засухи, особенно майских и июньских обуславливает резкие колебания урожаев сельскохозяйственных культур. Поэтому необходимо уделять большое внимание на задержание талых вод, создание глубокого пахотного слоя, проведение полевых работ в сжатые сроки и другие работы, направленные на ослабление вредного действия засухи.

3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ

3.1. Методика исследования, схемы и агротехника опытов

Исследования проводились методом полевого опыта, которые сопровождались лабораторными анализами растений и почвы.

Исследования проводились в течение 2-х лет на, опытном поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ.

Изучение норм высева проводилось при 3-х сроках посева - раннем, обычном и среднем сроках посева.

Испытывались следующие нормы высева:

1. 4 млн. всхожих семян на гектар
2. 5 млн. всхожих семян на гектар
3. 6 млн. всхожих семян на гектар
4. 7 млн. всхожих семян на гектар

Повторность опыта 3-х кратная учетная площадь делянок 50 кв.м.

Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистого механического состава с содержанием гумуса в различные годы 2,34-2,66 % (по Тюрину), фосфора 189 - 220 мг (по Кирсанову) и подвижного калия 66 мг-130 мг (по Пейве) на 1000 г почвы.

Предшественник озимая рожь. Вспашка зяби в оба года проводилась 26-26 августа с предварительным лущением. Удобрения вносились расчетным методом ($N_{72-55} P_{47} K_{25-40}$), фосфорно-калийные-осенью, азотные-весной на получение 3 тонны зерна с 1 га.

Ранний посев согласно разработанной кафедрой методике проводился после весеннего закрытия влаги (в 2016 г. -2/V, 2017 Г. – 07/V) после предпосевной культивации. Обычный (соответственно -07/V и 12/V) после предпосевной культивации - в первой декаде мая, через 6 дней после раннего срока. Средний срок - через шесть дней после обычного срока (12 и 14 мая).

Глубина заделки семян 4 см. Посев проводился рядовым способом сеялкой СН-16) семенами первого класса.

В оба года исследования опыт проводился с районированным сортом – Йолдыз.

3.2. Метеорологические условия в годы проведения опытов

Весна 2016 года характеризовалась повышенным температурным режимом и ранним сходом снега. Максимальная высота снега наблюдалась в конце февраля начале марта до 20-30 см. Таяние снега началось в третьей декаде марта. Сход снега с полей наблюдался до 10 апреля. Среднесуточная температура была на 2-4° выше обычного. Оттаивание почвы шло довольно быстро.

В третьей декаде апреля произошел переход среднесуточных температур через + 5°, что 4-8 дней раньше общего.

Начало мая характеризовалось холодной и сухой погодой. В конце месяца стояла жаркая сухая погода. Имеющиеся запасы влаги в почве были достаточны для получения дружных всходов. Первая декада июня была сухой.

Таблица 2 – Метеорологические условия 2016 года (ст. Казань – Опорная)

Показатели	Апрель				Май				Июнь			
	I	II	III	За месяц	I	II	III	За месяц	I	II	III	За месяц
Среднесуточная температура воздуха, С°	1,7	7,1	9,0	5,9	8,0	12,1	18,2	12,8	15,4	17,4	19,8	17,5
Отклонение от нормы	+3,6	+4,6	+2,2	+3,2	-2,0	-0,2	+3,9	+0,7	-1,3	+0,6	+2,1	+0,8
Максимальная температура воздуха, С°	7	20	19	20	20	27	30	30	31	30	28	31
Минимальная температура воздуха, С°	-2	-2	2	-2	-1	-2	6	-2	6	8	10	6
Осадки в мм	22	1	3	26	5	3	9	17	22	19	34	75
В % от нормы	220	10	30	87	42	23	64	14	122	100	179	134
Относительная влажность воздуха, %	86	72	64	74	47	46	59	51	62	67	58	61

Таблица 2 (продолжение)

Показатели	Июль				Август			
	I	II	III	За месяц	I	II	III	За месяц
Среднесуточная температура воздуха, С°	25,2	23,8	17,1	19,9	22,1	24,0	25,3	23,0
Отклонение от нормы	+6,5	+4,6	+0,6	+1,1	+3,7		+9,9	+6,0
Максимальная температура воздуха, С°	36	34	32	36	32	35,6	36	36
Минимальная температура воздуха, С°	17	12	6	6	10	6,5	14	6,5
Осадки в мм	0	0	4	4	0	0	0	0
В % от нормы	0	0	20	46	0	0	0	0
Относительная влажность воздуха, %	57	56	61	58	47	38	38	41

Вторая декада с кратковременными осадками и похолоданием.

В начале третьей декады стояла жаркая погода с кратко-ценными осадками, ливневого характера. Всего за лишь месяц ало 75 мм осадков, что составляет 134% нормы.

В июле месяце установилась сухая жаркая погода с суховеями. Низкие запасы влаги в почве и повышенная влажность воздуха приводили к ускоренному прохождению фенологических фаз растений, за месяц выпало 4 мм осадков. Август характеризовался жаркой сухой погодой, максимальная температура воздуха достигала до 36°С. Осадков не было. Таким образом, 2016 год был засушливым и неблагоприятным для роста и развития яровой пшеницы в наиболее ответственные фазы - кущение, налив зерна.

Весна 2017 года была ранняя. Снег сошел с полей 5-6 апреля. Весна характеризовалась высоким температурным режимом, очень быстрым оттаиванием снега и большим стоком.

В течение второй декады апреля наблюдалась теплая сухая погода. Среднесуточная температура воздуха была на 10-12° выше обычного и равнялась 13-15° тепла. Осадки были незначительными. Погодные условия были благоприятными для проведения весенне-полевых работ.

В третьей декаде произошло похолодание. Осадки наблюдались в течение 1-2 дней в начале декады. Холодная погода сдерживала прорастание семян и появление всходов яровой пшеницы.

В начале первой декады мая сохранялась теплая без осадков погода. В последующие дни удерживалась умеренно теплая погода, временами с небольшими дождями.

Холодная погода во второй декаде мая сдерживала рост и развитие яровой пшеницы.

Третья декада была с осадками, вначале установилась теплая, а затем прохладная погода.

Умеренно теплая, в основном, с осадками погода в большинстве дней первой декады июня создавала неблагоприятные условия для произрастания яровой пшеницы.

Вторая декада характеризовалась также умеренно теплой погодой, местами выпадали кратковременные дожди. Осадков выпало 17 мм, что составляет 89 % нормы.

Таблица 2 а – Метеорологические условия 2017 года (ст. Казань – Опорная)

Показатели	Апрель				Май				Июнь			
	I	II	III	За месяц	I	II	III	За месяц	I	II	III	За месяц
Среднесуточная температура воздуха, С°	3,2	14,3	7,7	8,4	11,4	14,4	16,2	14,0	20,2	21,0	17,7	19,6
Отклонение от нормы	4,5	+11,3	+0,9	+5,7	+1,4	+2,1	+1,9	+1,9	+4,5	+4,5	0	+2,9
Максимальная температура воздуха, С°	10	23	20	23	20	30	26	30	30	31	27	37
Минимальная температура воздуха, С°	-7	4	-1	-7	2	4	8	2	4	12	9	4
Осадки в мм	0	1	29	30	3	15	0	18	0	17	1	18
В % от нормы	0	10	290	100	25	115	0	46	0	89	5	32
Относительная влажность воздуха, %	н.с.	62	56	56	49	58	44	56	45	59	51	52

Таблица 2 а (продолжение)

Показатели	Июль				Август			
	I	II	III	За месяц	I	II	III	За месяц
Среднесуточная температура воздуха, С°	18,7	13,8	17,0	16,5	17,7	19,3	13,0	16,7
Отклонение от нормы	-5,4	-2,2	-	-2,5	-0,7	+2,2	-2,4	-0,3
Максимальная температура воздуха, С°	31	25	27	27	27	28	26	28
Минимальная температура воздуха, С°	7	7	9	7	9	8	3	3
Осадки в мм	126	14	79	117	0	18	7	25
В % от нормы	61	70	395	198	0	100	41	47
Относительная влажность воздуха, %		71	79	70	69	71	67	69

Третья декада июня в начале была прохладной, а в конце создалась теплая погода. Осадки были незначительными. В целом июнь месяц был неблагоприятным для произрастания яровой пшеницы.

Первая декада июля была благоприятной для произрастания сельскохозяйственных культур. Наблюдалась умеренная температура, и выпадали небольшие дожди.

Агрометеорологические условия второй декады июля были недостаточно благоприятными из-за прохладной погоды.

В третьей декаде наблюдалась дождливая прохладная погода, которая растянула период созревания (воск. сп. - полная спел) яровой пшеницы.

Условия уборки урожая в начале августа были благоприятными, хотя и были небольшие дожди. Во вторую и в третью декады шли частые дожди, что сдерживало проведение уборочных работ.

Таким образом, в 2017 году сложились благоприятными для роста и развития яровой пшениц. Осадки, выпавшие в конце вегетации яровой

пшеницы не оказали существенного положительного влияния на формирование урожая.

3.3. Методика сопутствующих наблюдений и анализов

1. Фенологические наблюдения за сроками наступления саз роста и развития растений проводились по методике, принятой на сортоучастках Госкомиссии по сортоиспытанию зерновых культур.

2. Динамика влажности почвы определялась по фенофазам и через каждые 15 дней в слое 0-100 см. Водный режим выражался в % воды к абсолютно-сухой почве и продуктивной влаги в т/га.

3. Учет полевой всхожести и густоты стояния растений проводился путем подсчета растений на постоянно заложённых площадках размером 0,33 кв.м в 2-х местах каждой делянки в фазу полных всходов, выхода растений в трубку и перед уборкой.

4. Определение динамики накопления сухого вещества растений проводились по календарным срокам и по фазам роста и развития. Пробы составлялись из 20 растений, корни обрезали, растения взвешивали до сушки и после подсушивания до постоянного веса.

5. Учет высоты растений проводился методом измерения растений, взятых для учета накопления органической массы.

6. Площадь листьев определялась методом высечек, пробы состояли из 100 высечек в 3 -х кратной повторности.

7. Учет урожая проводился методом общего обмолота растений каждой делянки и приводился к 14 % влажности и 100 % чистоте. Математическая обработка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1978).

8. Структура урожая определялась методом индивидуального анализа растений постоянных площадок каждой делянки.

9. Посевные и некоторые технологические качества зерна - вес 1000 семян, натура зерна, энергия прорастания, всхожесть, выравненность и др. определялись согласно ГОСТа 12042-80, 12038- 80, 12039 - 80, 12040 - 80, 10987 - 84.

10. Определение содержания общего азота в зерне проводилось по Кельдалю (озоление зерна методом В.В. Пиневича), общего фосфора на ФЭК по Малюгину и Хреновой, калий - на пламенном фотометре.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Яровая пшеница - культура требовательная к условиям произрастания. Особенно важно для нее создать благоприятные условия влагообеспеченности. В решении этой задачи большое значение имеет правильное установление сроков посева. В зависимости от сроков посева растения ставятся в разные условия водного режима; Как вытекает из обзора литературы, нормы высева должны дифференцироваться в зависимости от влагообеспеченности почвы. Поэтому в засушливых условиях Татарии устанавливать оптимальные сроки посева яровой пшеницы необходимо в непосредственной связи с нормами высева.

В соответствии с задачей исследования в опытах изучались условия водного, температурного и пищевого режимов при различных сроках посева, особенности роста и развития растений в зависимости от норм высева и их влияние на урожай, и качество зерна яровой пшеницы.

В 2016 году работа выполнялась совместно с Курмакаевым Ф.Ф. и продолжена мною в 2017 году.

Рассмотрим результаты исследования.

Таблица 3 – Динамика продуктивной влаги в почве по фазам вегетации яровой пшеницы в зависимости от норм высева и сроков посева (опытное поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, 2016 г. т/га)

Сроки посева	В день посева	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Мол.сп.	Пол. сп.
Ранний	1948,0	1454,0	1441	1131,8	886,9	856,6	704,4
Обычный	1545,6	1420,4	1136,5	856,0	632,8	796,7	563,6
Средний	1366,3	1270,5	1270,5	630,5	630,1	845,0	550,8

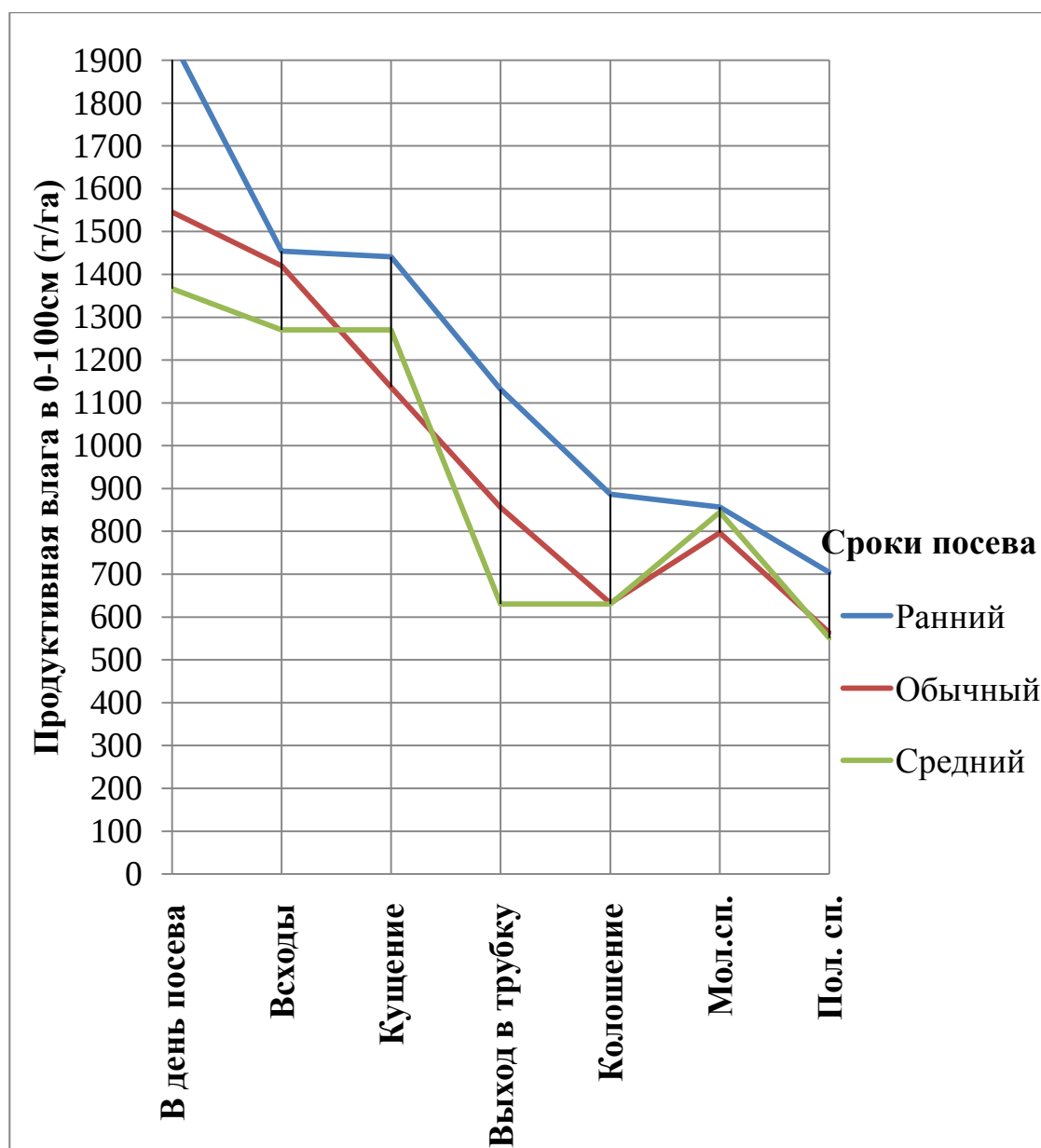


График 1 – Динамика продуктивной влаги в почве (опытное поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, 2016 г. т/га)

Наши исследования показали, что водный режим почвы и влагообеспеченность растений в значительной степени зависят от сроков посева.

Как видно из таблиц 3,4 и графика 1, 2, наибольший запас продуктивной влаги к посеву наблюдался при раннем сроке. Наименьший запас влаги к этому моменту в 2016 году был на среднем сроке, а в 2017 году в обычном. Это обуславливалось своеобразным распределением осадков в 2017 году. После появления всходов в оба года исследования в

условиях лучшей влагообеспеченности находились растения раннего срока посева.

В 2016 году в условиях худшей влагообеспеченности, как правило, были растения последнего - среднего срока сева.

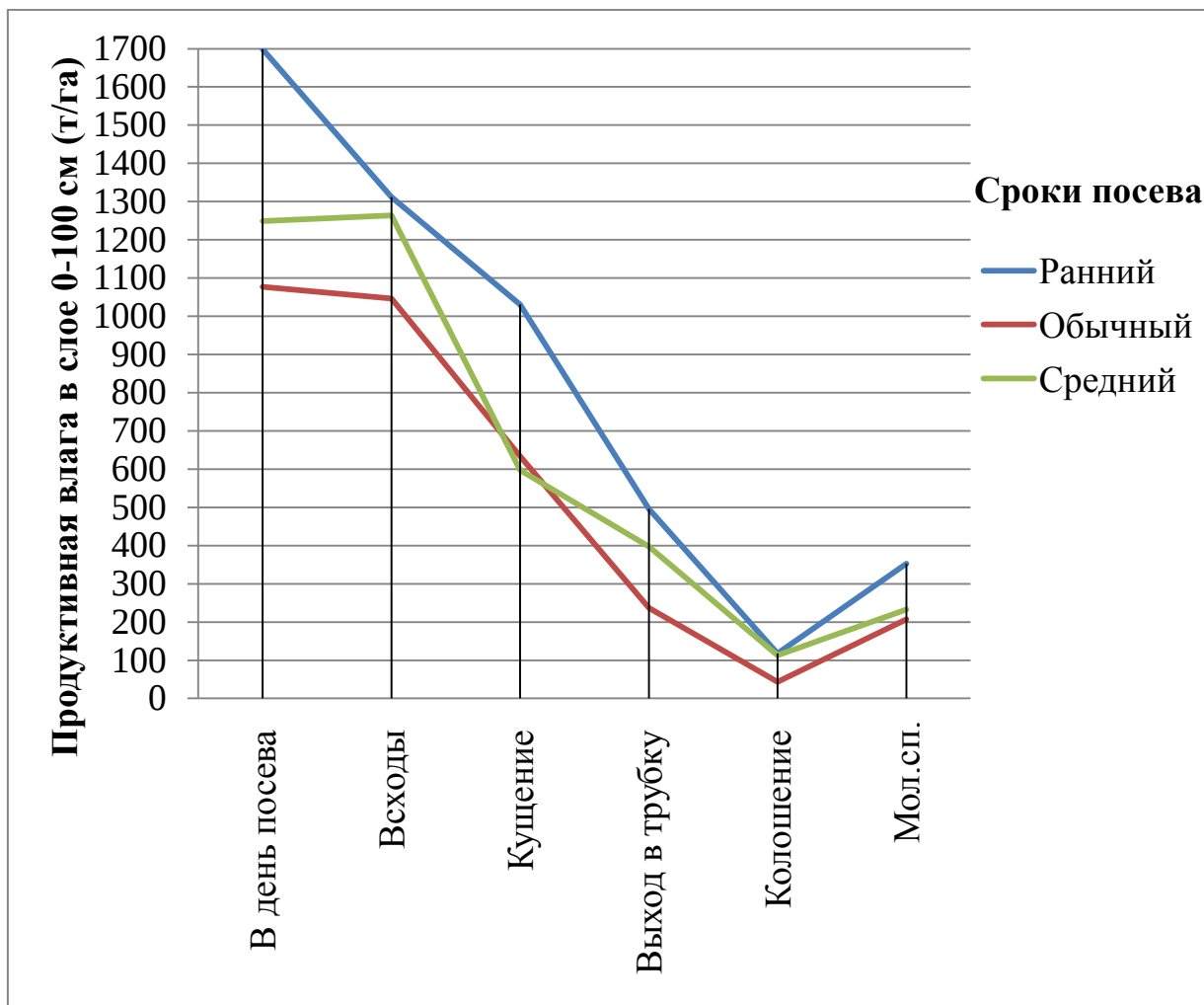


График 2 - Динамика продуктивной влаги в почве (опытное поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, 2017 г. т/га)

Таблица 4 – Динамика продуктивной влаги в почве по фазам вегетации яровой пшеницы в зависимости от норм высева и сроков посева (опытное поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, 2017 г. т/га)

Сроки посева	В день посева	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Мол.сп.
Ранний	1699	1312	1031	496	118	353
Обычный	1077	1046	634	237	43	207
Средний	1249	1264	597	397	113	233

В 2016 году в наиболее ответственную фазу кущения более благоприятные условия водного режима сложились при обычном сроке, а в другие - среднем сроке.

Общий расход воды полем яровой пшеницы за вегетационный период и расход воды на формирование 1 т зерна также зависели от сроков посева.

Таблица 5 – Баланс водного режима в почве за вегетационный период яровой пшеницы при различных сроках посева (т/га, в слое 0-100 см, 2016 год)

Сроки посева	Запас влаги в почве в день посева	Осадки за вегет. период	Суммарное кол. воды за вегет. период	Запасы воды в почве к пол.сп.	Общий расход воды за вегет. период	Расход воды	
						на фор. 1 т зерна	на 1 т сух.вещ
Ранний	3089	974	4063,6	1790	2273	1271	425
Обычный	2705	892	3597,6	1656	1941	1416	355
Средний	2601	888	3489,2	1648	1841	1629	397

В 2016 году общий расход воды с гектара уменьшался по мере запаздывания с посевом, (табл.5). Увеличение расхода воды с гектара на раннем сроке посева объясняется уровнем запаса продуктивной влаги в почве этого варианта. Это вполне согласуется известными работами в этой области (Роде, 1969).

Более важным показателем является расход воды на формирование 1 тонны зерна. Наиболее экономно влага использовалась при раннем сроке. Расход воды на 1 т зерна составил при раннем - 1271, обычном 1416 и среднем 1629 т/га.

Таблица 6 – Баланс водного режима в почве за вегетационный период яровой пшеницы при различных сроках посева (т/га, в слое 0-100 см, опытное поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, 2017 год)

Сроки посева	Запас влаги в почве в день посева	Осадки за вегет. период	Суммарное кол. воды за вегет. период	Запасы воды в почве к пол.сп.	Общий расход воды за вегет. период	Расход воды	
						на формиров. 1 т зерна	на 1 т сух.вещ
Ранний	2927	1810	4737	1610	3127	1672	658
Обычный	2324	1522	3846	1820	2024	1427	565
Средний	2425	1525	3950	1712	2238	1929	821

В 2017 году соответственно уровню запаса влаги в почве, как уже было сказано выше, общий расход влаги максимальным оказался при раннем сроке и минимальным в обычном.

На формирование 1 тонны зерна наиболее экономно влага использовалась при обычном сроке.

Водный режим почвы изменялся также и в зависимости от норм высева. При загущении посевов содержание влаги в почве, как правило, снижается, особенно четко проявляется это в фазу кущения и выхода растений в трубку, то есть в период наибольшего потребления воды растениями в связи с увеличением прироста органической массы. Общий расход воды с гектара увеличивается при повышении норм высева (таблица 1, в приложении).

В зависимости от сроков посева рост и развитие яровой пшеницы протекали и в различных условиях теплового режима.

Таблица 7 – Температурный режим воздуха (среднесуточная температура,С°)

Межфазные периоды	Сроки посева					
	2016 год			2017 год		
	ранний	обычный	средний	ранний	обычный	средний
Посев –всходы	8,6	10,0	11,9	10,1	11,2	13,1
Всходы –кущение	13,4	18,2	19,2	12,9	17,4	16,0
Кущение –трубков.	19,7	12,8	12,2	16,4	17,0	18,7
Трубков.- колошен.	15,7	18,5	19,8	20,6	21,2	20,2
Колошен.-мол.сп.	20,3	24,0	25,4	18,7	18,9	19,2
Мол.сп.- воск. сп.	25,4	24,0	30,8	16,4	14,5	13,6
Воск.сп.- полн. сп.	20,9	17,3	19,5	17,6	18,2	17,9
Посев-полн. сп.	17,7	17,8	18,4	16,1	16,2	16,8
Всходы –полн. сп.	19,1	19,1	19,4	17,1	17,9	17,6

Приведенные в таблице 7 данные показывают, что прорастание семян, рост и развитие растений при раннем сроке посева до кущения проходили при более умеренном тепловом режиме, а в молочную спелость - при более повышенных температурах, Отмечены лишь отдельные отклонения в разные годы.

Яровая пшеница весьма требовательная к наличию в почве легкодоступных питательных веществ, что объясняется ее коротким периодом потребления, пищи и пониженной усвояющей способностью корневой системы (Шамсутдинова К.Г., 2001).

Изучение обеспеченности растений в азотной пище показали, что она в некоторой мере зависит от сроков посева (график 3). В день посева наибольшее содержание нитратного азоты наблюдалось при среднем сроке, в фазу всходов различия были незначительные. При раннем сроке повышенное содержание нитратов наблюдалось в фазу кущения и молочной спелости.

Согласно литературным данным это имеет положительное значение в получении высококачественного зерна (Созинов, 1966), а при обычном и среднем сроках - в фазу выхода растений в трубку и колошения.

Изучение динамики фосфорной кислоты показало высокое ее содержание на всех вариантах опыта в течение вегетации, отдельные

отклонения не имели существенного значения в обеспеченности растений фосфорной пищей. Аналогичная закономерность прослеживалась и в содержании в почве обменного калия, Общий уровень обеспеченности калием был средний.

Условия внешней среды, складывающиеся при различных сроках посева и нормах высева оказали влияние на особенности роста и развития растений.-

Таблица 8 – Полевая всхожесть яровой пшеницы в зависимости от норм при различных сроках посева (в %)

Нормы высева	2016 год			2017 год		
	ранний	обычный	средний	ранний	обычный	средний
4 млн.	84,2	84,2	79,2	73,5	65,2	58,0
5 млн.	78,8	71,4	76,0	70,6	64,4	56,6
6 млн.	78,0	67,0	68,5	68,0	64,0	55,3
7 млн.	67,3	66,4	68,3	62,2	58,8	54,0

Приведенные данные показывают, что в оба года исследования полевая всхожесть семян при всех сроках посева с увеличением норм высева снижается. Наивысшая полевая всхожесть получена при раннем сроке. Это можно объяснить благоприятным водным режимом в период прорастания семян. В литературе подобные высказывания имеются, а также явлениями аллелопатии (Синягин, 1970, Шамсутдинова, 2001).

Густота стеблестоя зависит также и от изреживаемости посевов в период вегетации растений.

В оба года исследования при раннем и обычном сроке посева с увеличением нормы высева выпад растений в течение вегетации возрастал. Возможно, это объясняется ухудшением водного, светового, теплового режимов загущенных посевах и меньшей устойчивостью в этих посевах растений к неблагоприятным условиям, как это указывают другие исследователи (Савицкий, 1956, Синягин, 1970).

Но в 2017 году при среднем сроке наблюдалась обратная закономерность. По-видимому, это объясняется более благоприятным и водным режимом в фазу кущения, и в последующие фазы и пониженной

густотой стеблестоя уже в начальные периоды. Во всех опытах наименьший выпад наблюдался при раннем сроке.

Площадь питания оказывает влияние на накопление сухого вещества растений.

В 2016 году при всех сроках посева на разреженных посевах интенсивнее шло накопление сухого вещества. С увеличением нормы высева снижалась мощность растений, что объясняется условиями водного, пищевого режимов (график 4, таблица 2 в приложении).

Отчетливо проявилось также влияние сроков посева. Более благоприятные условия, складывающиеся при раннем сроке посева, обеспечили их преимущество в этом отношении.

Аналогичная закономерность проявилась и в 2017 году.

Таблица 9 – Изреживаемость посевов в зависимости от норм высева при различных сроках посева (к полной спелости, опытное поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства)

Нормы высева, млн /га	2016 год						2017 год					
	ранний		обычный		средний		ранний		обычный		средний	
	% сохр. растен. от всходов	% сохр. растен. от высеян- ных семян	% сохр. растен. от от всходов	% сохр. растен. от высеян- ных семян	% сохр. растен. от от всходов	% сохр. растен. от высеян- ных семян	% сохр. растен. от от всходов	% сохр. растен. от высеян- ных семян	% сохр. растен. от от всходов	% сохр. растен. от высеян- ных семян	% сохр. растен. от от всходов	% сохр. растен. от высеян- ных семян
4	89	75	73,2	61,5	69,1	54,8	88,4	65,0	88,1	58,5	80,1	46,5
5	87,6	69,0	74,8	53,4	62,0	48,6	86,4	61,0	87,6	56,4	81,9	47,0
6	83,5	61,0	71,8	50,1	72,2	50,0	84,6	57,5	84,6	54,1	81,3	45,0
7	88,5	59,5	72,7	46,1	74,2	50,7	86,4	53,8	79,3	46,7	76,1	41,1

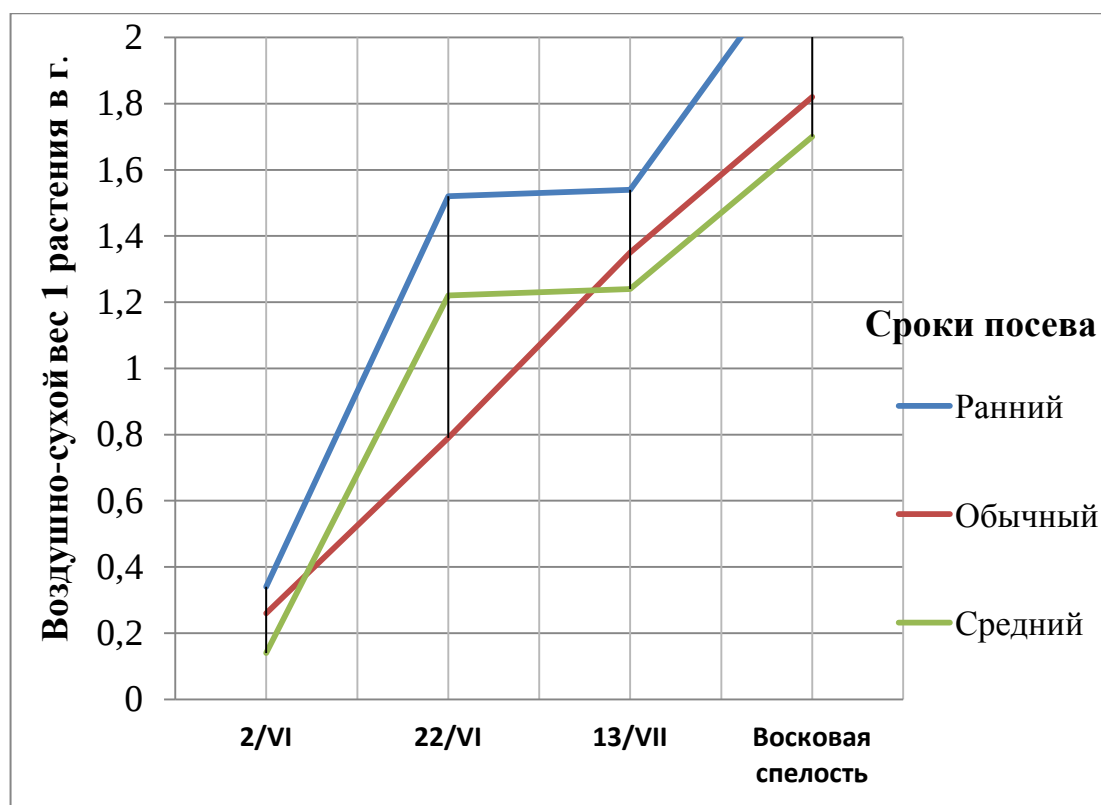


График 3 - Накопление сухого вещества растений яровой пшеницы в зависимости от сроков посева, 2017 год

Таблица 10 – Динамика накопления сухого вещества растений яровой пшеницы в зависимости от сроков посева, 2017 год

Сроки посева	2/VI	22/VI	13/VII	Восковая спелость
Ранний	0,34	1,52	1,54	2,3
Обычный	0,26	0,79	1,35	1,82
Средний	0,14	1,22	1,24	1,70

Из таблицы 10 видно, что наибольшее накопление сухого вещества наблюдалось при раннем сроке посева.

При увеличении норм высева во всех сроках посева накопление сухого вещества снижалось. Об этом свидетельствуют кривые накопления сухого вещества, представленные в граф.4 и таблицы 11.

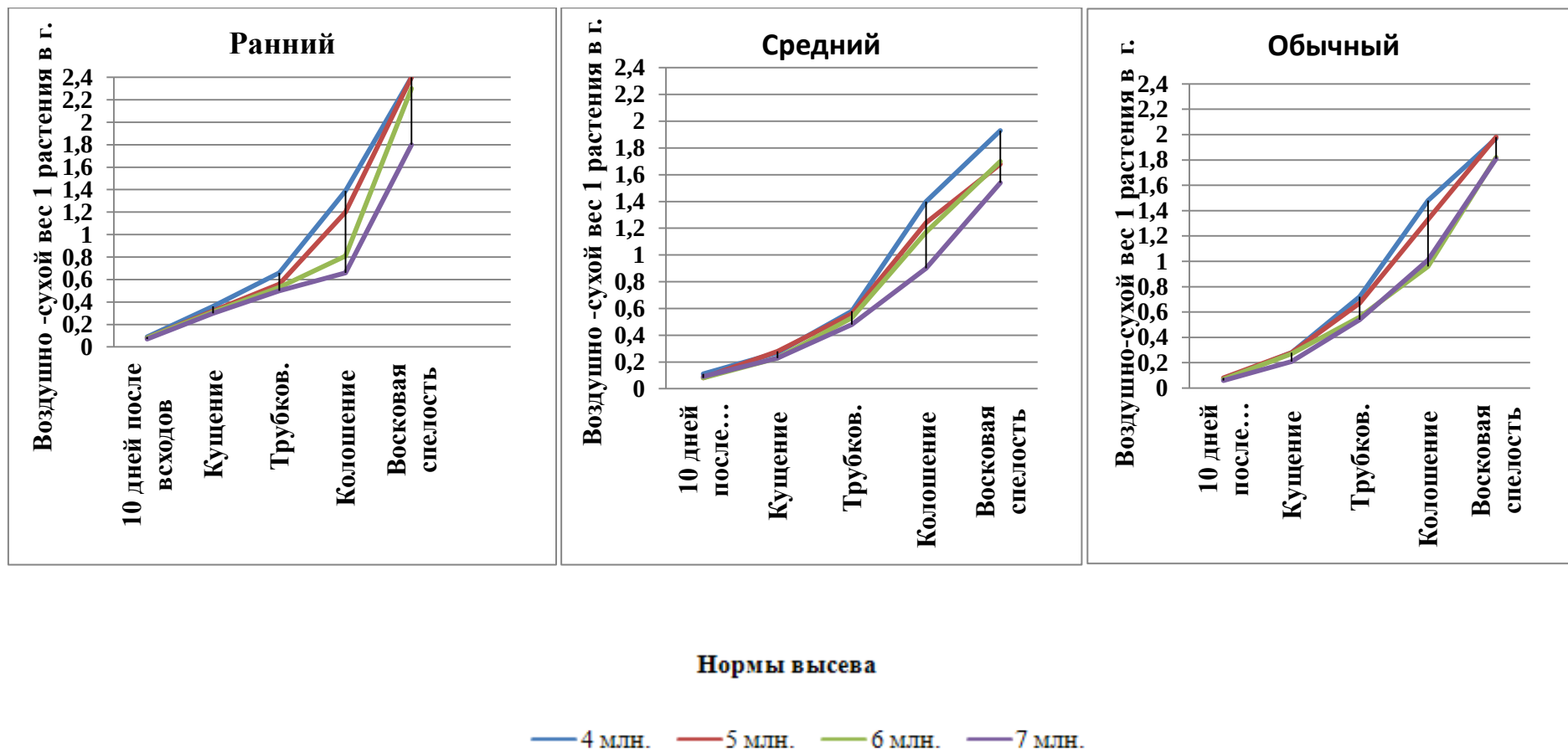


График 4 - Накопление сухого вещества растений при различных нормах высева яровой пшеницы, 2017 год

Таблица 11- Динамика накопления сухого вещества растений в зависимости от норм высева яровой пшеницы при различных сроках посева (сухой вес г 1 растения, 2017 год)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	10 дней после всходов	Кущение	Трубков.	Колошение	Восковая спелость
Ранний	4	0,09	0,36	0,66	1,39	2,4
	5	0,08	0,32	0,56	1,2	2,4
	6	0,08	0,31	0,53	0,81	2,3
	7	0,07	0,30	0,50	0,66	1,8
Обычный	4	0,07	0,28	0,72	1,48	1,97
	5	0,08	0,28	0,67	1,33	1,98
	6	0,07	0,27	0,56	0,96	1,82
	7	0,06	0,21	0,54	1,01	1,81
Средний	4	0,11	0,27	0,58	1,4	1,93
	5	0,08	0,28	0,56	1,24	1,68
	6	0,08	0,23	0,53	1,17	1,70
	7	0,09	0,23	0,48	0,9	1,54

Накопление сухого вещества во многом зависит от продуктивности фотосинтеза растений, которая определяется суммарной площадью листьев, хотя и не всегда наблюдается прямая корреляция (Синягин, 1970).

В наших опытах получены следующие данные (табл.12).

Таблица 12 – Площадь листьев в зависимости от норм высева при различных сроках посева яровой пшеницы

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	2016 г.		2017 г.			
		трубков.		нач. трубк.		колошение	
		на 1 растен, см ²	ТЫС. КВМ га	на 1 растен, см ²	ТЫС. КВМ га	на 1 растен, см ²	ТЫС. КВМ га
Ранний	4	42,7	12,8	51,2	15,1	42,9	12,6
	5	39,7	13,7	43,4	15,3	39,7	13,0
	6	35,7	13,1	39,4	16,1	33,9	13,9
	7	34,6	14,5	41,6	17,9	31,4	13,7
Обычный	4	55,4	13,2	38,6	10,0	45,7	12,1
	5	48,4	12,9	27,2	8,7	36,8	14,1
	6	39,2	11,7	44,4	16,4	33,9	13,5
	7	38,7	13,5	34,3	14,3	31,4	12,9
Средний	4	53,2	11,6	34,0	7,6	39,2	8,7
	5	48,8	11,8	30,8	8,7	35,3	10,0
	6	44,2	12,1	37,9	12,6	36,8	12,2
	7	46,7	14,2	33,3	13,3	31,6	11,9

Из таблицы видно, что в оба года исследования листовая площадь отдельно взятого растения увеличивается при снижении нормы высева, а при пересчете на единицу площади – уменьшается. Наибольшая листовая площадь отмечена на раннем при 7 млн., среднем – в 2016 г. при 7 млн., в 2017 г. – 7 млн., на обычном сроке строгая закономерность не наблюдалась в оба года.

Отмечены также изменения в линейном росте растений.

Таблица 13 – Динамика высоты растений в зависимости от норм высева при различных сроках посева яровой пшеницы, см (2016 год)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	3/VI	14/VI	23/VI	Полная спелость
Ранний	4	34,7	47,6	66,0	70,2
	5	33,5	48,6	66,8	67,2
	6	38,7	47,3	66,5	65,6
	7	39,5	42,9	63,3	62,8
Обычный	4	26,5	35,5	58,2	63,3
	5	24,9	36,6	58,5	64,1
	6	26,7	40,4	58,4	60,4
	7	27,9	39,4	58,9	62,9
Средний	4	20,8	31,5	46,8	54,6
	5	22,7	32,8	55,1	54,1
	6	22,5	32,5	49,6	56,0
	7	23,2	35,2	53,7	56,5

Из данных таблицы видно, что с увеличением нормы высева при раннем и обычном сроках высота растений снижается, это объясняется угнетением растений при чрезмерно загущенных посевах (Синягин, 1970). Относительно большая невыравненность стеблестоя при среднем сроке посева не дало, возможности выявить четкую закономерность. Высокий стеблестой отмечен при раннем сроке сева.

Таблица 14 – Динамика высоты растений в зависимости от норм высева при различных сроках посева яровой пшеницы, см (2017 год)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	10 дней после всходов	Кущение	Трубков.	Колошение	Восковая спелость
Ранний	4	21,3	36,5	43,2	59,21	60,1
	5	21,9	36,5	46,3	58,6	59,9
	6	22,4	37,1	44,9	52,2	55,6
	7	21,5	36,4	44,1	50,93	54,7
Обычный	4	26,3	36,9	48,4	55,36	54,2
	5	27,2	36,1	48,1	52,3	54,1
	6	25,3	36,5	47,8	50,3	53,4
	7	23,9	35,6	47,1	52,6	54,1
Средний	4	27,7	34,6	43,3	58,1	59,0
	5	25,6	34,7	43,6	56,35	59,2
	6	25,4	35,5	44,9	53,5	55,35
	7	24,6	36,2	44,6	52,39	53,4

Данные таблицы 14 показывают, что в 2017 году при всех сроках посева с уменьшением норм высева высота растений увеличивается. Но на обычном сроке это выражено недостаточно четко.

Яровая пшеница плохо противостоит засорению посевов. Поэтому мы учитывали влияние изучаемых приемов на этот показатель.

Таблица 15 – Засоренность посевов яровой пшеницы в зависимости от норм высева при различных сроках посева (2017 г.)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	Количество сорняков	Высота 1 растения (см)	Сухой вес 1 растения (г)
Ранний	4	26	16,0	16,0
	6	20	20,6	13,8
	7	33	13,5	11,98
Обычный	4	51	19	17,7
	6	43	14	15,5
	7	42	14	9,2
Средний	4	36	23	28,6
	6	34	20	24,5
	7	30	25	22,8

Из данных таблицы 15 видно, что в загущенных посевах сорняки угнетаются сильнее.

Некоторое влияние на засоренность оказали сроки посева. На ранних посевах мощность их развития, хотя и незначительно была меньше. Это можно объяснить более ранним появлением всходов яровой пшеницы и более мощным их развитием.

Нормы высева не оказали влияние на сроки прохождения фенологических фаз и длину вегетационного периода (таблица 16,17). Как и следовало ожидать, сроки посева оказали существенное влияние на сроки появления всходов и даты прохождения, последующих фаз и на продолжительность вегетационного периода. При запаздывании с посевом яровой пшеницы в оба года исследования наблюдалось сокращение вегетационного периода (в 2016 году 6-9, 2017 - 11 дней). Во многих случаях это приводит к снижению урожая (Шамсутдинова К.Г., 2001).

Учет урожая в наших опытах показал, что в 2016 году при всех сроках посева с увеличением нормы высева урожай яровой пшеницы повышался, но до определенного предела: оптимальной нормой высева при раннем сроке оказалась 7 млн, обычном 6 млн и среднем - 6 млн на гектар. При раннем и обычных сроках посева дальнейшее увеличение нормы высева не давало прибавку, а с вычетом высеянных семян даже снижало. При среднем сроке снижение урожая отмечено при 7 млн на га (таблица 18).

В 2017 году оптимальной нормой высева яровой пшеницы при раннем сроке оказалось - 6 млн, обычном - 5 млн, среднем - 7 млн. Эти различия по годам обусловлены как особенностями водного, температурного режимов так и других условий.

Таблица 16 – Даты прохождения фенологических фаз яровой пшеницы в зависимости от норм высева при различных сроках посева (2016 год)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	Посев	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание			Длина вегетационного периода	
							молоч. спел.	воск. спел.	полн. спел.	посев полная спел.	всходы полная спел.
Ранний	4	18/VI	8/V	28/V	6/VI	22/VI	3/VII	13/VII	26/VII	99	79
	5	18/VI	8/V	28/V	6/VI	22/VI	3/VII	13/VII	26/VII	99	79
	6	18/VI	8/V	28/V	6/VI	22/VI	3/VII	13/VII	26/VII	99	79
Обычный	4	1/V	20/V	4/VI	11/VI	29/VI	9/VII	20/VII	31/VII	92	73
	5	1/V	20/V	4/VI	11/VI	29/VI	9/VII	20/VII	31/VII	92	73
	6	1/V	20/V	4/VI	11/VI	29/VI	9/VII	20/VII	31/VII	92	73
Средний	4	7/V	24/V	6/VI	14/VI	3/VII	13/VII	26/VII	2/VIII	87	70
	5	7/V	24/V	6/VI	14/VI	3/VII	13/VII	26/VII	2/VIII	87	70
	6	7/V	24/V	6/VI	14/VI	3/VII	13/VII	26/VII	2/VIII	87	70
	7	7/V	24/V	6/VI	14/VI	3/VII	13/VII	26/VII	2/VIII	87	70

Таблица 17 – Даты прохождения фенологических фаз яровой пшеницы в зависимости от норм высева при различных сроках посева (2017 год)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	Посев	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание			Длина вегетационного периода	
							молоч. спел.	воск. спел.	полн. спел.	посев полная спел.	всходы полная спел.
Ранний	4	17/IV	3/V	22/V	1/VI	13/VI	3/VII	14/VII	2/VIII	107	91
	5	17/IV	3/V	22/V	1/VI	13/VI	3/VII	14/VII	2/VIII	107	91
	6	17/IV	3/V	22/V	1/VI	13/VI	3/VII	14/VII	2/VIII	107	91
Обычный	4	28/IV	17/V	27/V	7/VI	18/VI	6/VII	20/VII	4/VIII	99	80
	5	28/IV	17/V	27/V	7/VI	18/VI	6/VII	20/VII	4/VIII	99	80
	6	28/IV	17/V	27/V	7/VI	18/VI	6/VII	20/VII	2/VIII	99	80
Средний	4	4/V	20/V	30/V	9/VI	22/VI	9/VII	22/VII	8/VIII	96	80
	5	4/V	20/V	30/V	9/VI	22/VI	9/VII	22/VII	8/VIII	96	80
	6	4/V	20/V	30/V	9/VI	22/VI	9/VII	22/VII	8/VIII	96	80
	7	4/V	20/V	30/V	9/VI	22/VI	9/VII	22/VII	8/VIII	96	80

Таблица 18 – Влияние норм высева на урожай яровой пшеницы при различных сроках посева (2016 год)

Нормы высева, млн/га	Ранний срок			Обычный срок			Средний срок		
	Урожай с вычетом высеян- ных семян, т/га	Фактичес- кий урожай, т/га	Прибав- ка, т/га	Урожай с вычетом высеян- ных семян, т/га	Фактичес- кий урожай, т/га	Прибавка, т/га	Урожай с вычетом высеян- ных семян, т/га	Фактичес- кий урожай, т/га	Прибав- ка, т/га
4	1,33	1,48	-0,3	0,90	1,05	-0,32	0,66	0,81	-0,32
5	1,60	1,78	-	0,97	1,15	-0,22	0,75	0,93	-0,20
6	1,57	1,78	-	0,12	1,37	-	0,92	0,113	-
7	1,71	1,96	+1,8	0,11	1,36	-0,01	0,86	0,111	-0,02

P % 2,67

НСР_{0,95} 1,11 т.

Таблица 19 – Влияние норм высева на урожай яровой пшеницы при различных сроках посева (2017 год)

Нормы высева, млн/га	Ранний срок		Обычный срок		Средний срок	
	Фактический урожай, т/га	Прибавка	Фактический урожай, т/га	Прибавка	Фактический урожай, т/га	Прибавка
		т/га		т/га		т/га
4	2,47	-0,4	2,23	-1,9	2,05	-1,1
5	2,69	-0,18	2,43	+0,1	2,11	-0,5
6	2,87	-	2,42	-	2,16	-
7	2,90	+0,03	2,31	-1,1	2,38	+2,2

НСР_{0,95} 0,13 т

Анализ структуры показал, что уменьшение нормы высева обуславливает большую озерненность колоса при всех сроках посева и повышенную продуктивность растений (таблица 20).

Таблица 20 – Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от норм высева при различных сроках посева (2016 год)

Сроки посева	Нормы высева, млн/га	Кол-во продук. растений на 1 кв.м.	Кустистость			Главный колос			Вес зерна с 1 раст., г
			общая	продуктивная	длина, см	кол-во колосков, шт.	кол-во зерен, шт	вес зерна, г.	
Ранний	4	300	1,3	1,2	6,3	11,3	20,07	0,56	0,64
	5	345	1,1	1,0	5,9	11,3	18,6	0,49	0,49
	6	366	1,1	1,0	5,6	10,9	18,1	0,45	0,45
	7	417	1,1	1,0	5,4	10,4	15,0	0,36	0,37
Обычный	4	246	1,2	1,1	6,0	10,2	18,2	0,41	0,42
	5	267	1,3	1,2	6,0	10,3	16,1	0,37	0,39

	6	306	1,1	1,0	5,8	9,6	16,4	0,38	0,38
	7	323	1,1	1,0	5,8	8,4	16,5	0,35	0,35
Средний	4	219	1,3	1,2	5,4	9,4	15,4	0,33	0,39
	5	243	1,2	1,2	5,4	9,8	15,4	0,31	0,32
	6	300	1,2	1,0	5,4	9,4	15,3	0,32	0,32
	7	355	1,2	1,0	5,4	8,4	13,4	0,31	0,31

На разреженных посевах растения имели лучшую продуктивность кустистость.

В 2016 году более продуктивными были растения раннего срока и менее – среднего.

Однако в 2017 году положительное влияние ранних сроков на продуктивность растения не в формировании урожая, что в большей степени имело значение густота стеблестоя (таблица 21).

Таблица 21 – Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от норм высева при различных сроках посева (2017 год)

Сроки посева	Нормы высева, млн/га	Кол-во продук. растен на 1 кв.м.	Кустистость			Главный колос		
			общая	продук- тивная	длина, см	кол-во колос- ков, шт.	кол-во зерен, шт	вес зерна, г.
Ран- ний	4	260	1,3	1,3	6,8	13,5	19,5	0,86
	5	305	1,2	1,2	6,6	12,9	18,7	0,74
	6	345	1,2	1,1	6,1	12,7	15,9	0,69
	7	357	1,2	1,1	6,0	12,4	15,5	0,63
Обычн ый	4	234	1,5	1,2	6,6	12,4	19,3	0,90
	5	282	1,1	1,1	6,2	12,2	16,6	0,72
	6	325	1,1	1,08	5,8	12,1	15,6	0,71
	7	327	1,1	1,1	5,9	12,5	16,9	0,73
Продолжение таблицы 21								
Средн	4	186	1,5	1,3	6,3	12,5	19,8	0,88

ий	5	235	1,2	1,2	6,1	12,0	19,21	0,77
	6	270	1,2	1,1	6,16	12,1	18,51	0,75
	7	288	1,1	1,1	6,1	11,9	17,3	0,72

В наших опытах изучалось также влияние норм высева на качество зерна.

Таблица 22 – Влияние норм высева на качество зерна при различных сроках посева яровой пшеницы (2016 год)

Сроки посева	Нормы высева, млн/га	Вес 1000 зерен, г.	Натура, г/л	Выравненность (фракции), %			Стекло-видность, %	Сырая клейковина, %	Группа качества клейковины
				2,5	2,2	2,0			
Ранний	4	28,0	732	18,7	49,6	19,2	81,8	24,4	II
	5	25,0	732	16,1	49,5	22,7	88,6	24,6	II
	6	25,2	735	12,5	51,1	22,4	88,0	25,4	II
	7	24,0	732	5,7	47,3	27,0	86,6	25,2	II
Обычный	4	24,4	697	7,4	45,8	25,0	86,0	26,8	II
	5	24,0	712	6,4	43,8	23,0	88,6	25,8	II
	6	24,5	705	6,3	49,6	25,0	78,7	27,2	II
	7	23,6	698	8,9	48,7	24,0	77,7	25,0	II
Средний	4		707	19,9	41,6	25,4	70,9	25,6	II
	5	23,5	704	17,6	40,1	26,3	76,5	26,0	II
	6		701	16,1	37,1	28,7	75,0	26,2	II
	7	22,9	718	17,2	38,4	27,6	-	26,1	II

Из таблицы 22 видно, что увеличение норм высева при всех сроках посева приводило к снижению веса 1000 зерен, к уменьшению удельного содержания крупной фракции семян. Изменение натурального веса четко проявилось лишь при среднем сроке посева: а именно, увеличение нормы

высева повышало натуру зерна. Более высокие показатели стекловидности отмечены при нормах 5-6 млн, клейковины - при раннем сроке на 6-7 млн, обычном - 7 млн, а при среднем сроке существенные различия не выявлены, при всех сроках посева клейковина относилась к второй группе.

В 2016 году выявлено положительное влияние раннего срока посева на вес 1000 зерен, натуру, выравненность зерна и стекловидность.

В 2017 году влияние норм высева на качество зерна четко не проявилось, что возможно обусловлено было неблагоприятными условиями в период налива зерна. Можно лишь отметить, что с уменьшением нормы высева при всех сроках посева увеличивалось содержание крупных фракций (таблица 23). Наибольшее содержание клейковины отмечено на раннем сроке при 7 млн, обычном - 6 млн, среднем 7 млн.

Высокое содержание клейковины отмечено при обычном сроке посева. Качество клейковины при всех нормах высева и сроках посева соответствовали II группе.

Таблица 23 – Влияние норм высева на качество зерна при различных сроках посева яровой пшеницы (2017 год)

Сроки посева	Нормы высева, млн/га	Вес 1000 зерен, г.	Натура, г/л	Выравненность (фракции), %			Сырая клейковина, %	Группа качества клейковины
				2,5х 2,0 мм	2,2х 20 мм	2,0х 20 мм		
Ранний	4	36,7	762,6	77,2	19,9	2,6	26,1	II
	5	35,9	767,6	75,0	20,8	4,0	25,6	II
	6	38,7	771,6	74,9	20,2	4,1	26,2	II
	7	36,2	760,6	74,4	22,1	3,0	27,5	II
Обычный	4	39,2	717	79,7	17,1	3,0	27,3	II
	5	37,6	730	77,7	17,3	4,5	26,0	II
	6	37,0	734	77,5	18,6	3,6	20,2	II
	7	37,9	742	79,2	17,5	2,8	29,1	II

Средний	4	36,2	716	71,9	22,4	5,8	22,9	II
	5	36,1	724	69,8	24,5	5,7	23,6	II
	6	37,8	740	70,8	23,3	4,3	24,6	II
	7	35,7	745	72,8	23,0	4,0	25,3	II

Изучение химического состава зерна в наших опытах показало, что в 2016 году нормы высева не оказали влияния. Сложно отметить лишь изменения в зависимости от сроков посева. Отмечена тенденция к повышению содержания азота при среднем и ранних сроках и снижению содержания фосфора и калия при среднем сроке посева (таблица 24).

Таблица 24 – Влияние норм высева и сроков посева на химический состав зерна

Сроки посева	Нормы высева, млн/га	Содержание в % на сухое вещество					
		2016 год			2017 год		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ранний	4	3,04	0,85	1,50	3,08	0,84	1,18
	5	3,03	0,81	1,56	3,04	0,84	1,14
	6	2,90	0,85	1,44	3,04	0,82	1,22
	7	3,04	0,81	1,48	3,04	0,81	1,18
Обычный	4	2,95	0,83	1,56	3,04	0,86	1,18
	5	2,83	0,82	1,53	3,01	0,88	1,14
	6	2,88	0,82	1,48	3,08	0,87	1,1
	7	2,95	0,87	1,48	3,01	0,88	1,18
Средний	4	3,11	0,74	1,36	3,04	0,82	1,27
	5	3,11	0,72	1,32	3,04	0,84	1,18
	6	3,11	0,74	1,32	3,04	0,84	1,22
	7	3,11	0,77	1,28	3,04	0,81	1,27

В 2017 году заметное влияние изучаемых приемов на химический состав зерна не установлено.

5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ ВЫСЕВА

Экономическая эффективность определяет целесообразность применения того или иного приема в условиях сельскохозяйственного производства.

Таблица 25 -Экономическая эффективность различных норм высева
яровой пшеницы в зависимости от сроков посева (2017 год)

Сроки посева	Нормы высева, млн/га	Урожай, т/га	Стоимость урожая, руб/га	Прямые затраты труда и средств, руб/га	Чистый доход, руб/га	Уровень рентабельности, %
Ранний	4	2,47	290	12543	4747	37,8
	5	2,69	18830	12614	6216	49,2
	6	2,87	20040	12703	7387	58,2
	7	2,90	20300	12878	7429	57,7
Обычный	4	2,23	15610	12543	3067	24,5
	5	2,43	17010	12614	4396	34,8
	6	2,42	16940	12703	4237	33,4
	7	2,31	16170	12874	3296	29,6
Средний	4	2,05	14350	12543	1810	14,4
	5	2,11	14770	12614	2160	17,1
	6	2,16	15120	12703	2417	19,0
	7	2,38	16660	12874	3786	29,4

Анализируя полученные данные по экономической эффективности норм высева, выявляется следующее:

С увеличением норм высева при всех сроках посева уровень рентабельности увеличивался, но до определенного предела. Высокий уровень рентабельности в 2017 году получен на раннем сроке при 6 млн, обычном 5 млн, среднем 7 млн всхожих семян на гектар.

Наивысшая чистая прибыль при высоком уровне рентабельности получена при оптимальной норме высева 6 млн в раннем сроке.

6. ВЫВОДЫ

Экспериментальный материал позволяет сделать следующие выводы:

1. Сроки посева ставят растения в различные условия водного, температурного режимов. В условиях лучшей влагообеспеченности находятся растения раннего срока посева. Наиболее ответственная фаза роста - кущение при раннем сроке проходит при более умеренных температурах и лучшей влагообеспеченности. Некоторые изменения происходят в содержании нитратного азота в почве.

2. Нормы высева при всех сроках посева оказывают влияние на полевую всхожесть, изреживаемость посевов и накопление сухого вещества. При снижении нормы высева повышается полевая всхожесть, облиственность растения и накопление сухого вещества растений. Продуктивность растения при увеличении нормы высева снижается. Наименьший выпад и наибольшее накопление сухого вещества наблюдались при раннем севе.

3. Нормы высева оказали влияние на засоренность посевов. Наиболее засоренными были посевы при заниженных нормах высева.

4. Урожай яровой пшеницы при запаздывании со сроками посева от начала посевных работ на 6 дней в 2016 году снизился на 0,24 т. Перенесение сроков посева на еще более ранние сроки, чем обычно принятые, обеспечило повышение урожайности на 0,41 т с гектара; в 2017 году (при норме высева 6 млн) соответственно 0,26 т и 0,45 т с гектара.

Дифференциация норм высева в 2017 году несколько снижала потери урожая при запаздывании со сроками посева и увеличила прибавку при раннем севе в оба года исследования.

5. Оптимальной нормой высева оказалось в 2016 году три раннем сроке - 7 млн, обычном - 6, среднем - 7 млн на га; в 2017 году при раннем - 6 млн, обычном - 5 млн и среднем - 6 млн/га.

6. Нормы высева оказали некоторое влияние на качество зерна. Увеличение нормы высева привело к снижению веса 1000 зерен, удельного

веса крупной фракции семян и натуры зерна. Наибольшее содержание клейковины, как правило, отмечено при 6-7 млн.

7. Экономически наиболее эффективным оказался посев провой пшеницы в ранние и сжатые сроки. Наивысшая чистая прибыль при высоком уровне рентабельности получена при оптимальной норме высева - 6 млн в раннем сроке.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Обеспечение безопасности и здоровых условий труда и непрерывное его облегчение на основе комплексной механизации является в советском обществе одним из главных принципов организации производства и одновременно важным условием непрерывного роста производительности труда. Администрация колхоза должна проводить инструктаж работы по безопасности приемам работы в полеводстве перед весеннее - полевыми и уборочными работами, а на остальных работах через каждые 6 месяцев работы.

1. Во время работы с почвообрабатывающими машинами запрещается допускать к эксплуатации:

- а) при отсутствии предохранительного устройства к сиденью и упора для ног рабочего;
- б) с неисправными рычагами управления.

2. Рабочие обслуживающие почвообрабатывающие орудия должны быть обеспечены очками и чистиками для очистки лемехов

3. Работа сеялками запрещается:

- а) при отсутствии или неисправности доски и поручней;
- б) без защитного ограждения зубчатых передач;
- в) должны иметь инструменты и приспособления для очистки рабочих органов и разравнивая семян в ящике.
- г) должна быть 2-х сторонняя сигнализация;
- д) ручная загрузка семян в ящики сеялок на ходу не допускается.

4. Рабочие обслуживающие сеялочные агрегаты должны быть обеспечены защитными очками. На работу с ядохимикатами не допускаются подростки до 18 лет, беременные и кормящие женщины. Работу должны проводить специалисты, знающие технику безопасности.

Ядохимикаты необходимо хранить, перевозить и отпускать только в специальной закрытой таре, с надписью «Яд».

Работающих с ядохимикатами следует обеспечивать специальной одеждой, спецобувью, респираторами, защитными очками, перчатками. На местах работы нельзя принимать пищу, пить, курить.

После окончания работ остатки ядохимикатов, непригодных к употреблению, следует обезвредить и закопать в яму.

Хранение ядохимикатов допустимо только в специально предназначенных складских помещениях, расположенных отдельно.

5. Во время уборки зерновой комбайн должен быть обеспечен лопатой для проталкивания зерна в разгрузочный шнек бункера и чистиками для очистки режущего аппарата, барабана и решет.

Комбайнеры, работающие у зерноочистительных машин должны быть обеспечены защитными очками.

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амиров, М.Ф.
2. Антропова, Н.А. Агроклиматические условия Татарской АССР / Н.А. Антропова // Таткнигоиздат, 1958. - 241 с.
3. Агапов, П.Ф. Нормы высева зерновых / П.Ф. Агапов // Нижневолжское издательство, 1964. - 100 с.
4. Агапов, П.Ф. Определение оптимальных норм высева яровой пшеницы / П.Ф. Агапов // ВАСХНИЛ им. В.И. Ленина, М., 1969. – С. 3-134.
5. Афанасьев, Л.А. Влияние сроков сева яровой пшеницы на качество семян / Л.А. Афанасьев // Агробиологии, 3, 1956. – С. 71-74.
6. Вершинин, А.К. Сроки сева яровой пшеницы в условиях Курганской области / А.К. Вершинин. Уральское изд-во, 1969. – С. 29-45.
7. Винер, В.В. Общее земледелие (учение о семенах и посеве) / В.В. Винер // Сельхоз изд-во, 1925. – С. 117-145.
8. Вольни, Э. Посев и уход за растениями / Э. Вольни // Берлин, 1885.
9. Гоберланд, Д.И. Общее сельскохозяйственное растениеводство / Д.И. Гоберланд // П, Т. II, 1880. – 736 с.
10. Гирфанов, В.К. Высокие урожаи пшеницы / В.К. Гирфанов // Уфа, 1970. – С.292-308.
11. Давыдовский, Г.М. О нормах высева зерновых культур / Г.М. Давыдовский // Вестник с-х науки, 4, 2008. - С.19-26.
12. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // Издательство «Колос», М., 1968. – 366 с.
13. Елагин, И.Н. Оптимальные нормы высева и качество сева важное условие повышения урожайности с-х культур / И.Н. Елагин // Зерновые культуры, №4, 2009. –С.33-37.
14. Жуковский, П.М. Пшеница в СССР / П.М. Жуковский // Монография Сельхозгиз, 1957. – 350 с.

15. Иванов, П.К. Яровая пшеница / П.К. Иванов // Сельхозиздат, М., 1971. – 227 с.
16. Кондратьев, Р.Б. Влияние площади питания на формирование высоких урожаев яровой пшеницы в средней Сибири / Р.Б. Кондратьев // В кн. «Нормы высева, способы посева и площади питания с-х культур» и др. Колос, 1971.
17. Коданев, И.М. Агротехника и качество зерна / И.М. Коданев // «Колос», М., 1970. – 227 с.
18. Казаков, В.Б, Гуцал, А.И. Изменение норм высева яровой пшеницы в зависимости от уровня плодородия почвы в условиях Южной степи Украины Площади питания и нормы высева зерновых и кормовых культур, М.,1970. – С.224-227.
19. Лукьянюк, В.И., Шиковский, А.К. Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы / В.И. Лукьянюк, А.К. Шиковский // Ж. «Зерновые и масличные культуры», П, 1966. – С. 86-89.
20. Лазаускас, П. Густота посева и сорняки. Площади питания и нормы высева зерновых, технических и кормовых культур / П. Лазаускас // ВАСХНИЛ, М.,1957. – С. 23-29.
21. Лапин, М.М. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / М.М. Лапин // Госизд. с-х литературы, М., 1957. С.86-89.
22. Макарова, В.М., Старкова, Т.Е. Влияние норм высева и фонов плодородие почвы на урожай зерна яровой пшеницы / В.М. Макарова, Т.Е. Старкова // Изд.кн. Нормы высева и площади питания с-х культур, М.,1971.
23. Майсурян, Н.А. Растениеводство. Изд. «Колос», М., 1971. - С.177-201.
24. Мартынов, В.М. Урожайность семян элиты зерновых культур / В.М. Мартынов // Ж. «Земледелие», №9, 1955. – С. 15-21.
25. Мосолов, В.П. Влияние засухи на полеводство ТАССР / В.П. Мосолов // Известия КСХИ, 1933. - С.17-34.
26. Носатовский, А.И. Пшеница / А.И. Носатовский // Госуд. с-х лит., 1950. – С.468-474.

27. Носатовский, А.И. Пшеница / А.И. Носатовский // М., 1965. – 568 с.
28. Пирог, Т.М. Нормы высева яровой пшеницы и ячменя / Т.М. Пирог // 1949.
29. Подгорный, А. Растениеводство / А. Подгорный // М., 1963.
30. Попов, Р.И. Влияние сроков посева яровой пшеницы в Сибири на посевные качества семян / Р.И. Попов // Агробиология. 6, 1953.
31. Прокошев, В.Н. Сроки посева полевых культур Пермской области / В.Н.Прокошев // Пермь, 1965.
32. Прянишников, Д.Н. Частное земледелие / Д.Н. Прянишников // 1928. – 492 с.
33. Роде, А.А. Основы учения о почвенной влаге / А.А.Роде // П., Гидрометиздат, 1969.
34. Ребримов, Д.Н. Влияние сроков посева на качество семян пшеницы / Д.Н Ребримов // Селекция и семеноводство, № 2, 2006. – С.29-33.
35. Савицкий, М.С Теоретические вопросы методики норм высева. зерновых культур по оптимальному стеблестоя, Из кн. Нормы высева, способы посева и площади питания с/х культур. М., 1971. – С.5-12.
36. Синягин, И.И. Площади питания растений. М.,1970. – 232 с.
37. Тихонов, П.М. Повышение продуктивных качеств семян яровой пшеницы в раннем (апрельском) посеве. Труды КСХИ, 1956. – С.45-48.
38. Усольцева, Т.И. Изменение клейковины в зависимости от некоторых условий выращивания пшеницы / Т.И. Усольцева // Зерновое хозяйство, №3. 2004. – С.7-11.
39. Усанова, З.И. О нормах высева зерновых культур / З.И. Усанова // ВАСШЛ. М., 1969. – С. 9-15.
40. Фокеев, П.М. О весенней агротехнике яровой пшеницы на Юго-Востоке / П.М. Фокеев // Земледелие, №2, 1958. – С.14-23.
41. Халлер, Э.К. Система обработки почвы / Э.К. Халлер // Земледелие, №4, 2009. С.22-26.

42. Церенко, А.А. Урожай и качество зерна яровой пшеницы при разных сроках сева и нормах высева зерновых, технических и кормовых культур ВАСХНИЛ, М., 1969.
43. Цупак, В.Ф. Формирование урожая полевых культур в зависимости от площади питания в Северо-Западной зоне РСФСР. М., 1971. - 87 с.
44. Шамсутдинова, К.Г. Средство улучшения семян Сельское хозяйство Татарии, 3, 1959.
45. Шамсутдинова, К.Г. Условия роста и развития яровой пшеницы при раннем (апрельском) посеве и их урожайность, труды КСХИД 960.
46. Шамсутдинова, К.Г. Лутфуллин, У.А. Яровая пшеница в кн. Система ведения с-х ТАССР. Таткнигоиздат. 1968.
47. Шамсутдинова, К.Г. Яровая пшеница, в кн. «Основы интенсивного земледелия» / К.Г. Шамсутдинова, У.А. Лутфуллин // Таткнигоиздат, 1966.
48. Шамсутдинова, К.Г. Формирование урожая яровой пшеницы при различных нормах высева. Труды КСЭД. 1971.
49. Шамсутдинова, К.Г. Урожай и качество яровой пшеницы / К.Г. Шамсутдинова // Таткнигоиздат, 1972.
50. Шамсутдинова, К.Г. Влияние приемов возделывания на урожай и качество зерна яровой пшеницы в ТАССР. В кн. «Наука сельскохозяйственному производству», Казань, Таткнигоиздат, 1974.
51. Шайхутдинов, Ф.Ш. Современное состояние культуры яровой пшеницы и совершенствование ее технологии возделывания в лесостепи Поволжья / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, А.Р. Сафин, И.И. Майоров // Матер. 8-ой научно-практ. конф. «Образование и наука XXI века».- София, 2012.- С. 74-78.
52. Шайхутдинов, Ф.Ш. Влияние лимитирующих факторов при возделывании яровой пшеницы на ее продуктивность в условиях Предкамской зоны Среднего Поволжья / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, С.В. Зубарев // Матер. научно-практ. конф. КГАУ

«Совершенствование адаптивной системы земледелия». – Казань, 2013.- С.82-84.

53. Шайхутдинов, Ф.Ш. Формирование урожая яровой пшеницы сорта Маргарита при различных нормах высева и формах питания / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, И.И. Майоров // Матер. научно-практ. конф. КГАУ «Совершенствование адаптивной системы земледелия». – Казань, 2013.- С.85-92.

54. Шайхутдинов, Ф.Ш. Влияние нормы высева яровой пшеницы различной крупности и выравненности на посевные качества семян / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, А.Р. Сафин // Матер. Всероссийского научно-практ. конф. «Инновационные разработки ученых – АПК России». – Казань: Фолиант, 2013.- С.253-256.

55. Шевлягин, А.И. Культура яровой пшеницы Северо-Востока, М.,1953. – 205 с.

56. Шубин, В.С. Влияние нормы высева и способы посева на урожай твердой пшеницы. Сталинград, 1955. – 145 с.

Динамика влажности почвы в зависимости от нормы высева семян при различных сроках посева яровой пшеницы
(в % к абсолютно сухой почве, 2017 год)

Слой почвы, см	посев	Ранний срок									
		всходы					кущение				
		4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
0-10	23,8	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	6,2	6,3	6,08	4,1	3,5
10-20	20,4	5,93	5,9	5,9	5,9	5,9	6,5	9,2	3,6	4,3	5,9
20-30	19,8	15,43	15,3	15,3	15,3	15,3	11,5	10,4	7,3	8,3	5,9
30-40	18,9	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	7,3	10,1	11,0	10,3	8,11
40-50	17,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	10,5	8,9	9,8	7,0	11,9
50-60	17,2						12,2		18,4		12,8
60-70	16,1						12,9		12,5		15,5
70-80	15,5						10,2		12,0		11,9
80-90	16,0						11,8		5,3		10,6
90-100	16,5						10,4		12		10,9

Приложение 1 (продолжение)

Слой почвы, см	посев	Ранний срок (млн/га)																			
		трубкование					колошение					молочная спелость					полная спелость				
		4	5	6	7	8	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
0-10	23,8	3,5	2,8	2,2	2,8	2,8	7,9		6,3		6,9	8,1	8,1	5,0	7,7	6,8	13,0	12,2	11,6	11,3	11,3
10-20	20,4	4,2	3,3	3,2	3,3	3,6	5,9		5,7		4,5	2,8	2,8	3,2	4,3	4,8	12,5	11,5	12,5	11,1	11,1
20-30	19,8	4,3	4,7	3,5	3,7	5,3	5,3		3,7		3,9	2,9	2,9	3,5	4,7	2,5	11,5	10,0	10,4	10,7	10,7
30-40	18,9	6,6	7,4	3,1	4,7	8,2	8,1		5,8		4,8	2,0	2,0	4,8	4,5	3,9	7,5	7,5	6,7	7,9	7,9
40-50	17,3	7,4	9,1	7,9	8,9	10,8	9,2		7,3		8,6	6,0	6,0	12,4	5,6	7,0	6,1	5,1	5,4	4,3	4,3
50-60	17,2			11,9					7,4					11,9			11,7		10,5		
60-70	16,1			12,8					10,0					10,3			13,9		10,0		
70-80	15,5			10,5					7,3					11,7			12,4		10,7		
80-90	16,0			12,2					10,9					12,8			11,8		10,1		
90-100	16,5			12,3					9,5					11,9			14,6		12,5		

Приложение 1 (продолжение)

Слой почвы, см	посев	всходы	Обычный срок														
			кущение					трубкование					колошение				
			4	5	6	7	8	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
0-10	15,1	14,7	10,1	6,6	7,5	5,1	3,5	2,4	2,3	3,0	3,5	2,6	2,5	3,2	3,0	3,3	3,5
10-20	15,5	15,9	10,4	7,6	8,6	6,3	5,9	3,1	2,8	2,6	3,8	3,5	3,4	2,9	2,8	3,6	3,0
20-30	14,1	15,5	10,7	8,2	9,3	8,0	5,9	3,0	3,1	5,3	4,0	4,2	3,5	2,6	2,7	3,4	3,0
30-40	13,4	13,4	10,5	10,9	11,3	10,7	8,1	6,1	5,9	8,6	4,5	6,0	3,5	4,9	3,6	3,4	6,0
40-50	14,6	14,8	14,4	12,9	13,8	10,3	11,9	11,8	12,7	13,1	7,5	10,1	9,1	7,3	7,4	8,4	7,6
50-60	16,3	15,3			10,5		12,8			12,7					9,3		
60-70	13,8	14,5			14,3		15,5			11,4					9,4		
70-80	12,8	12,7			14,4		11,9			9,7					10,7		
80-90	12,4	11,5			10,8		10,6			11,0					10,5		
90-100	13,1	10,8			12,8		10,9			9,3					10,9		

Приложение 1 (продолжение)

Слой почвы, см	посев	всходы	Обычный срок									
			молочная спелость					полная спелость				
			4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
0-10	15,1	14,7	5,7	5,5	5,4	4,9	3,9	9,3	10,3	10,4	10,4	9,8
10-20	15,5	15,9	4,8	2,5	3,1	4,6	3,0	9,9	9,9	10,6	12,2	10,3
20-30	14,1	15,5	4,5	2,8	2,5	5,4	2,8	9,3	8,3	9,8	10,3	8,7
30-40	13,4	13,4	6,7	3,0	3,5	5,2	3,0	6,8	7,7	6,12	8,1	5,4
40-50	14,6	14,8	8,7	3,2	4,4	6,0	4,5	7,4	8,2	5,5	7,6	6,6
50-60	16,3	15,3			8,6			10,3		11,5		8,2
60-70	13,8	14,5			11,2			13,3		11,6		9,6
70-80	12,8	12,7			13,0			13,7		13,5		11,2
80-90	12,4	11,5			13,4			13,6		18,4		12,1
90-100	13,1	10,8						12,7		14,8		12,7

Приложение 1 (продолжение)

Слой почвы, см	посев	всходы	Средний срок														
			кущение					трубкавание					колошение				
			4	5	6	7	8	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
0-10	18,1	16,9	6,9	4,0	6,2	7,6	6,1	5,7	8,5	4,4	6,4	5,6	2,4	1,9	1,9	1,8	1,8
10-20	17,1	18,2	7,5	5,6	6,9	8,5	7,8	3,8	6,3	4,3	4,3	5,6	2,7	2,6	1,2	2,1	1,5
20-30	16,3	16,8	9,3	8,9	6,4	9,6	10,1	4,4	7,1	7,0	3,8	4,0	2,5	2,7	2,6	2,6	2,4
30-40	15,6	15,6	12,5	10,7	8,2	10,7	7,7	6,7	7,8	8,5	5,3	3,5	3,4	3,2	2,7	3,1	2,8
40-50	15,3	16,6	14,5	13,6	11,2	9,4	9,2	10,2	9,7	8,9	6,4	3,9	13,7	6,2	5,7	5,5	5,9
50-60	16,8	15,0			9,6					12,0					9,8		
60-70	15,2	14,9			13,8					12,6					13,1		
70-80	13,7	12,8			10,7					14,0					14,1		
80-90	12,9	13,1			11,4					13,1					13,1		
90-100	12,3	14,3			11,7					11,0					11,3		

Приложение 1 (продолжение)

Слой почвы, см	посев	всходы	Средний срок									
			молочная спелость					полная спелость				
			4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
0-10	18,1	16,9	11,8	13,5	11,4	8,9	9,9	10,4	11,1	10,4	10,4	5,6
10-20	17,1	18,2	3,75	6,7	4,7	3,6	3,2	13,2	11,2	10,6	12,2	8,4
20-30	16,3	16,8	3,7	5,9	4,3	3,1	2,9	12,5	11,6	9,8	10,3	8,2
30-40	15,6	15,6	6,7	5,71	4,2	3,3	3,3	11,6	10,3	6,1	8,1	5,9
40-50	15,3	16,6	8,6	6,6	3,9	8,8	6,1	12,7	10,6	5,5	7,6	10,9
50-60	16,8	15,0			6,7							
60-70	15,2	14,9			8,6							
70-80	13,7	12,8			8,2							
80-90	12,9	13,1			11,6							
90-100	12,3	14,3			12,0							

Динамика накопления сухого вещества растений в зависимости от норм
высева яровой пшеницы при различных сроках посева
(сухой вес 1 растения, 2016 год)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	3/VI	14/VI	23/VI	12/VII	Полная спелость
Ранний	4	0,252	0,770	1,21	2,03	2,08
	5	0,222	0,720	1,20	1,9	1,67
	6	0,225	0,765	1,18	1,75	1,67
	7	0,222	0,610	0,14	1,35	1,5
Обычный	4	0,120	0,50	0,97	1,78	1,93
	5	0,121	0,49	0,96	1,75	1,92
	6	0,111	0,39	0,92	1,74	
	7	0,107	0,39	0,93	1,73	1,6
Средний	4	0,085	0,40	0,67		1,82
	5	0,079	0,37	0,79		161
	6	0,077	0,34	0,77		1,55
	7	0,75	0,33	0,67		1,58

Математическая обработка урожайных данных

Влияние норм высева на урожай яровой пшеницы при различных сроках
посева (2016 год)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	Повторности			V	$\bar{X}$
		I	II	III		
Ранний	4	1,48	1,52	1,45	4,45	1,48
	5	1,80	1,73	1,82	5,35	1,78
	6	1,77	1,84	1,74	5,35	1,78
	7	1,88	2,04	1,95	5,87	1,96
Обычный	4	0,98	1,10	1,07	3,15	1,05
	5	1,15	1,18	1,11	3,44	1,15
	6	1,38	1,34	1,39	4,11	1,37
	7	1,31	1,41	1,35	4,07	1,36
Средний	4	0,90	0,79	0,73	2,42	0,81
	5	0,97	0,99	0,83	2,79	0,93
	6	1,12	1,18	1,10	3,40	1,13
	7	1,10	1,16	1,08	3,34	1,11

Влияние норм высева на урожай яровой пшеницы при различных сроках
посева (2017 год)

Сроки высева	Нормы высева, млн/га	Повторности			V	$\bar{X}$
		I	II	III		
Ранний	4	2,42	2,52	2,47	44,1	14,7
	5	2,77	2,61	2,69	50,7	16,9
	6	2,88	2,86	2,87	56,1	18,7
	7	2,94	2,90	2,88	57,2	19,0
Обычный	4	2,34	2,17	2,21	37,2	12,3
	5	2,49	2,46	2,39	43,4	14,4
	6	2,42	2,52	2,32	42,6	14,2
	7	2,29	2,24	2,42	39,47	13,1
Средний	4	1,95	2,15	2,05	31,5	10,5
	5	2,00	2,23	2,11	33,4	11,1
	6	2,26	2,18	2,05	34,9	11,6
	7	2,38	2,28	2,48	41,3	13,8
Р		218,61	216,7	214,86	650,17	$\bar{X}_0 -$ $\bar{X}_0 - 14,4$