Агрономический факультет

Кафедра растениеводства

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Влияние сроков посева на морфофизиологические признаки яровой пшеницы скороспелого сорта Фора

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1 Литературный обзор

1.1 Значение яровой пшеницы как основной сельскохозяйственной культуры

1.2 Морфологические особенности яровой пшеницы

1.3 Биологические особенности яровой пшеницы

1.4 Вредители и болезни яровой пшеницы

1.5 Технология возделывания яровой пшеницы

1.6 Обоснование сроков посева яровой пшеницы

2 Природно-климатические условия

3 Экспериментальная часть

3.1 Цель и задачи исследований

3.2 Объекты и методика исследований

3.3 Наблюдения, учеты, анализы

4 Результаты эксперимента

4.1 Рост и развитие яровой пшеницы сорта Фора в 2000-2001 годах

4.2 Динамика нарастание биомассы

4.3 Структура урожая яровой пшеницы сорта Фора

4.4 Качество урожая яровой пшеницы сорта Фора в зависимости от сроков посева

4.5 Азотный режим почвы

4.6 Динамика влажности и запасов влаги в чернозёме под яровой пшеницей сорта Фора

5 Экономическая эффективность яровой пшеницы при разных сроках посева

6 Безопасность жизнедеятельности

6.1 Охрана природы

6.2 Охрана труда

Выводы и предложения

Используемая литература

Приложения

# ВВЕДЕНИЕ

Сроки посева яровой пшеницы в Зауралье многие десятилетия вызывают пристальный интерес, а временами – и острые споры в научной и агрономической среде. Уже в 1930-е годы сложилось две противоположные точки зрения на эту проблему. Первая признавала только ранние сроки посева, производимые немедленно после наступления физической спелости почвы. Сторонниками таких взглядов были, например, Г.А. Маландин и И.И. Малахов (1940). Противоположная точка зрения впервые сформулирована В.К. Крутиховским (1999) на основании данных, полученных на Шадринской опытной станции. По его мнению, лучшее время посева яровой пшеницы – промежуток с 15 по 22 мая. Позднее сторонником посева яровых зерновых во второй половине мая стал Т.С. Мальцев(1985).

По сравнению с ранними сроками, посев зерновых после 15 мая более эффективен в борьбе с малолетними сорняками, прежде всего с овсюгом (П.П.Колмаков.,1975). Т.С. Мальцев (1985) считал высокую сороочищающую эффективность одним из главных аргументов в пользу поздних сроков посева. Поздние сроки посева лучше обеспечены азотом. По-видимому, это связано с интенсивностью накопления нитратов, которая определяется суммой активных температур за короткий весенний период (П.И. Кузнецов , 1994).

В Челябинской области регулярные исследования влияния сроков посева на урожайность яровых зерновых ведутся сортоучастками по сортоиспытанию.

В среднем за годы исследований в горно-лесной зоне посевы первой декады мая значительно превосходят по урожайности все остальные. Это объясняется тем, что здесь основным фактором, лимитирующим продуктивность культуры, является дефицит тепла. При средней продолжительности безморозного периода 90-105 дней задержка посева приводит к тому, что пшеница не успевает завершить вегетацию.

В северной лесостепи по сравнению с горно-лесной зоной средние различия между сроками посева не столь очевидны. Некоторым преимуществом обладают посевы второй декады мая.

В южной лесостепи в среднем за период наибольшую урожайность обеспечили посевы второй декады мая. Как и в северной лесостепи, ранние посевы обладают превосходством над более поздними при достаточном увлажнении в первой половине вегетации, а также при равномерном распределении осадков.

В степной зоне чаще всего наибольший урожай дают посевы второй декады мая – в 33% годоопытов. Еще в 33% случаев посевы всех трех сроков примерно равноценны. Вероятность получения максимального урожая в первую и третью декады мая составляет соответственно 20 и 13,4%. Общая закономерность влияния распределения осадков во времени на эффективность того или иного срока сева, отмеченная для северной и южной лесостепи, сохраняется и в степной зоне (И.Л. Фрумин , 2000).

Представленные данные в целом согласуются с выводами, полученными в соседних регионах, в частности, в Курганской области (П.И. Кузнецов , 1994) и Северном Казахстане (Л.Т. Черноног ,1964), а также с общей схемой изменения эффективности сроков посева на территории Западной Сибири (А.П. Федосеев ,1979).

Но при этом различия в урожайности культур, установленные в результате специальных полевых опытов по изучению сроков посева, еще не являются основанием для окончательных выводов о преимуществе того или иного срока (И.Л. Фрумин , 2000).

Актуальность вопроса о сроках посева яровой пшеницы остается. Это и послужило темой наших исследований.

# 1 Литературный обзор

## Значение яровой пшеницы как основной сельскохозяйственной культуры

Наиболее ценной и самой распространенной на земном шаре зерновой продовольственной культурой является пшеница. Более половины населения Земли используют в пищу зерно пшеницы. Пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми качествами и по питательности и переваримости превосходит хлеб из муки всех других зерновых культур (Г.В. Коренев , 1983).

Зерно яровой пшеницы содержит наиболее важные элементы питания (белки, крахмал, сахар, витамины) человека. Количество белка в зерне яровой пшеницы в зависимости от сорта и условий выращивания колеблется от 12-16%. Кроме белка в зерне содержится 63-74% безазотистых экстрактивных веществ, 2-2,5% жира, 2-3% клетчатки, 1,5-2%золы, 10-14% воды. По калорийности пшеничный хлеб превосходит ржаной: в 1кг пшеничного хлеба 2000-2250 калорий. Пшеничные отруби – ценный концентрированный корм, содержащий белок, жир, сахар, клетчатку, его широко используют в животноводстве. Солома пшеницы идет на корм и подстилку для скота, Из нее изготавливают бумагу, шляпы, корзины и другие изделия. Твердая пшеница отличается большим выходом высококачественной муки – крупчатки, используемой для изготовления лучших сортов макарон, вермишели, манной крупы (Г.В. Беляков , 1983).

По посевным площадям пшеница занимает первое место среди других зерновых культур. В мире под пшеницу приходится на 1988 год 228,1 миллионов гектаров, что составляет 32,4%. В России на долю пшеницы среди зерновых культур приходится 50,3% посевных площадей.

Производство зерна в последние годы постоянно возрастает.

Зерно имеет первостепенное значение в обеспечении питанием возрастающей численности населения мира. Зерно легко транспортабельно, требует относительно низких затрат на транспорт и хранение. При влажности зерна не выше 14% оно долго хранится, а средние годовые потери не превышают 2-3%. Поэтому мировые запасы продуктов питания – это в первую очередь запасы зерна. И поэтому рост урожайности пшеницы – важнейшая народнохозяйственная задача (Д. Шпаар, Ф. Эллмер , 2000).

## Морфологические особенности яровой пшеницы

Пшеница относится к семейству мятликовых (Poaceae), род – Triticum. Насчитывается свыше 20 различных видов яровой пшеницы, но наибольшее распространение получили два вида – мягкая (Triticum aestivum) и твердая (Triticum durum) пшеницы. Все виды яровой пшеницы различаются по окраске колоса, остистости, опушенности колосовых пленок, плотности колоса, окраске зерна и остей.

Стебель яровой пшеницы – соломина, состоит из узлов и междоузлий. Узлы – утолщение на стебле, междоузлия- участки стебля между узлами. Стебель имеет от 4 до 7 узлов. Длина междоузлий к низу постепенно уменьшается. Высота стебля варьирует от 0,2 до 2 метров в зависимости от биологических особенностей и условий выращивания. Стебли бывают разной прочности, что зависит от строения и состава механической ткани.

Лист состоит из пластинки и влагалища. Листовое влагалище выходит из узла и облегает стебель. Внутри листового влагалища, непосредственно у стебля, находится лигула (листовой язычок), которая имеет средние размеры и тупозазубренная. Длина пластинки 10-35 см, а ширина 0,7-2,5см. Пшеница имеет два типа листьев – прикорневые, возникающие из подземных узлов, их бывает 4-5 и стеблевые, формирующиеся у надземной части стебля в количестве 3-5. Оптимальная площадь листьев в период наибольшего их развития для получения высокого урожая при хорошем обеспечении пищей и влагой 35-40 тысяч м2 на 1га, а при недостаточном увлажнении – 15-25 тысяч.

Корневая система яровой пшеницы мочковатая, состоящая из первичных (зародышевых) и вторичных (узловых) корней. При прорастание зерна образуются первичные корни, их бывает 3-5. Вторичные корни появляются через 12-18 дней после всходов. Корни снабжают растения пищей, влагой и служат им опорой. Основная масса корней сосредоточена на глубине 15-25см, но часть корней проникает в почву до 1,5-2 метров.

Соцветие яровой пшеницы – колос, который состоит из стержня, а стержень – из отдельных члеников. Широкая сторона колоса называется лицевой, а узкая – боковой. На уступе колоса расположено по одному колоску, состоящему из двух колосковых чешуй. В колосковую чешую входят киль, зубец, плечо. Внутри колоска расположено 3-5 цветков. У каждого цветка есть две цветковые чешуи, между которыми находится пестик с завязью и двулопастным перистым рыльцем и три тычинки, имеющие тонкую нить и двухгнездные пыльники с пыльцой. У основания завязи, рядом с тычинками, расположены две пленки, называемые лодикуле. Пленки при цветение набухают, что способствует открытию цветка и его оплодотворению.

Плод яровой пшеницы называется зерновкой, состоит из трех частей: оболочки, эндосперма и зародыша, который находится с одной стороны зерновки, с другой – хохолок из коротких волосков. Оболочка формируется из стенок завязи и стенок семяпочки, предохраняющей зерно от неблагоприятных внешних условий и механических повреждений. Эндосперм занимает основную внутреннюю часть зерна, в котором содержатся питательные вещества для прорастающего зародыша. ПО мере прорастания эндосперм расходуется и остается одна оболочка. Эндосперм состоит из двух частей: наружной – алейроновой и внутренней – мучнистая и крахмалистая часть, которая составляет 80-90% массы зерна. Зародыш находится в нижней, более широкой части зерна и отделен от эндосперма щитком. Он состоит из почки, зародышевого стебля и корешков. Всасывающие клетки щитка передают питательные вещества из эндосперма прорастающему зародышу. В нем вырабатывается фермент диастаз, при помощи которого крахмал переводится в сахар. Зародыш составляет около 2% массы зерна (И.И. Беляков , 1983).

* 1. **Биологические особенности яровой пшеницы**

Зерно пшеницы прорастает при температуре два градуса и поглощает при этом 50-55% воды (от массы зерна). ПРИ ранних сроках посева период до появления всходов протекает при пониженных температурах и продолжается 8-15 дней, тогда как при температуре 20-250C пшеница прорастает через 1-2 дня.

Средняя продуктивная кустистость яровой пшеницы колеблется от 1,2 до 2,5. Факторы, определяющие продуктивную кустистость пшеницы, следующие: срок посева (при запаздывании с посевом кустистость уменьшается), запас влаги, азотистых и других питательных веществ в почве, площадь питания растений, глубина нахождения узла кущения.

Продолжительность периода от всходов до кущения в среднем составляет 15-22 дня. При медленном нарастании весеннего тепла этот период растягивается. Недостаток влаги в почве также сопровождается задержкой кущения.

Обычно ко времени кущения корни яровой пшеницы углубляются на 50см (на черноземах), а к фазе колошения – на 100-130см.

Для нормального укоренения и питания растений необходимо развитие не только зародышевых, но и узловых корней, при слабом развитии которых почвенная влага растением используется лишь на 60%, а при хорошем – на 83%. Только при раннем их образовании пшеница способна нормально развиваться. Лучшему развитию узловых корней благоприятствует более глубокий посев.

Узловые корни начинают появляться в фазе 3-4 листа и развиваются только при наличии влаги в зоне узла кущения. Причем возможность образования этих корней у яровой пшеницы ограничена коротким периодом – от формирования узла кущения до выхода в трубку.

Пшеницу относят к растениям длинного дня. При продвижении на север фаза кущения сокращается и выколашивание наступает быстрее, чем на юге. Продолжительность кущения в зависимости от условий колеблется от 11 до 26 дней. Формирование колоса начинается в фазе третьего листа и с повышением температуры ускоряется. При повышении влажности почвы и воздуха, улучшении азотного питания и одновременном понижении температуры воздуха период формирования колоса удлиняется.

При запаздывании с севом, а также в годы с поздней весной и с быстрым повышением температуры период до колошения уменьшается.

Вследствие невысокой усвояемой способности корневой системы и слабого ее развития пшеница очень требовательна к плодородию почвы. Для нее необходимы не очень связные, нейтральные или слабощелочные достаточно увлажненные и плодородные почвы, чистые от сорняков. Лучшими считаются черноземные, каштановые и плодородные суглинистые почвы.

Яровая пшеница относится к культурам слабой солевыносливости. Для получения высоких урожаев на подзолистых почвах необходимо внесение извести и органо-минеральных удобрений.

По отношению к почвенной влаге яровая пшеница является требовательной. Транспирационный коэффицент составляет 450-470 со значительными колебаниями в зависимости от сорта и условий. Исследованиями Д.Н. Прянишникова, А.И. Носатовского установлено, что оптимальная влажность для пшеницы – 70-80% полной влагоемкости. По данным НИИ Юго – Востока, при весенних запасах влаги в метровом слое почвы менее 100 мм создается напряженное положение, а при наличии их менее 60 мм невозможно получить даже низкий урожай.

При прорастании зерна всходы пшеницы при высокой влажности почвы погибают при температуре - 4,40С, а при меньшей влажности переносят заморозки до -11,10С. В фазу кущения выдерживают заморозки до -10,50С. Позднеспелые сорта меньше повреждаются морозами, чем скороспелые. Воздействие морозов в конце молочной – начале восковой спелости сопровождается снижением урожайности и качества зерна.

Высокая температура при резкой сухости воздуха в фазе формирования зерна приводит к его щуплости.

Таким образом, повышенная требовательность яровой пшеницы к условиям возделывания, с одной стороны, и неустойчивость ее урожайности, с другой, во многом объясняются биологическими особенностями культуры: относительно слабой усвояющей способностью корневой системы, небольшой продуктивной кустистостью и неглубоким размещением узлов кущения (Г.В. Коренев, 1983).

## Вредители и болезни яровой пшеницы

Пшеница поражается многочисленными болезнями и вредителями. Для территории бывшего Советского Союза В.Ф. Пересыпкин и сотрудники (1990) описали 41 болезнь у пшеницы. В зависимости от зон возделывания и от погодных условий изменяется и показатель встречаемости отдельных болезней и вредителей. Растения поражаются и повреждаются на всех стадиях своего развития. Потери, вызываемые вредителями и болезнями у зерновых экономически ощутимы. Кроме снижения урожайности они отрицательно влияют на качество зерна (Д. Шпаар, Ф. Эллмер, 2000).

Наиболее распространенными болезнями пшеницы являются твердая головня, пыльная головня, корневые гнили, ржавчины, спорынья.

При заболевании пыльной головней у пшеницы поражаются все части колоса, кроме стержня, превращаясь в пылящую черную массу. Главная мера борьбы – обработка посевного материала.

Твердая головня вызывается головневыми грибами. Поражаются колосья. Вместо зерна образуются головневые мешочки, заполненные массой телиоспор с неприятным запахом. Для борьбы необходимо химически обеззараживать посевной материал.

Корневые гнили – гельминтоспориозы, возбудителями их являются грибы из различных родов. Наиболее вредоносна корневая гниль. При этом наблюдается загнивание корней, почернение корневой шейки и узлов соломины.

Бурая листовая и стеблевая ржавчина. Поражаются преимущественно листья. На пораженных частях образуются пустоты бурого цвета. Стеблевая ржавчина поражает преимущественно стебли и листовые влагалища. Чтобы не было этого заболевания, посев надо проводить в оптимально ранние сроки, применять фосфорно-калийные удобрения, своевременно убирать урожай.

Большую опасность представляет спорынья. При заболевании в отдельных колосках вместо зерна образуются темно – фиолетовые склероции возбудителя (А.Э. Панфилов,2000).

По сравнению с сорняками и болезнями потери зерновых, вызванные вредителями, как правило, занимают второе место, хотя существует большое число вредных организмов, поражающих зерновые в разных фазах своего развития. Вред мы наблюдаем сразу после посева. Высеянные семена, проростки, корни, подземную часть стебля повреждают проволочники – личинки жуков – щелкунов и ложнопроволочники – личинки жуков – чернотелок. Проволочник, ложнопроволочник, а также личинки хлебных жуков перегрызают всходы, вызывая изреживание посевов. Шведская муха, клоп – черепашка, гессенская муха вызывают повреждения стебля пшеницы. Большой вред листьям наносят пьявица и жук – чернотелка. В фазы формирования, налива и созревания зерна основными вредителями являются личинки зерновых совок, клоп – черепашка, трипсы, тли. В фазу цветения огромный ущерб наносит пшеничный цветочный клещ, который вызывает пустоколосость пшеницы (Иоаниди И.П., 1982).

Для борьбы с вредителями и болезнями зерновых существует большой сортимент мероприятий химической борьбы. Но в последнее время при решении вопроса о химической борьбе с вредителями и болезнями пытаются все больше учитывать и потенциал саморегуляции агроэкосистем. К мероприятиям интегрированной защиты также относится соблюдение оптимальных сроков посева (И.П. Иоаниди, 1982).

Оптимальная влажность почвы предотвращает поражение посевов яровой пшеницы корневой гнилью, снижает вредоносность злаковых мух, пшеничного трипса и др.

Возбудители тех или иных болезней сильно отличаются своими требованиями к температуре и влаге для инфекции и развития. Например, для развития септориоза листьев ночные температуры должны быть до 100С, а дневные до 160С; для развития мучнистой росы ночные температуры 10-120С, а дневные до 200С. Поэтому для снижения вредоносности болезней и вредителей посев необходимо проводить в оптимально влажную почву, когда температура воздуха еще низкая для развития многих болезней. Оптимальные сроки посева позволяют лучше развиваться растениям пшеницы, что защищает их от многих вредителей и болезней. И, наоборот, при позднем посеве уязвимые фазы развития растений совпадают с массовым накоплением возбудителей корневых гнилей, ржавчины, переносчиков вирусных болезней. Посев, как агротехническое мероприятие, оказывает сильное влияние на такие болезни зерновых как: снежная плесень, ломкость стебля, мучнистая роса. Выбор сроков посева является основным методом борьбы с такими вредителями яровой пшеницы: зерновая немотода, цикадки, хлебная жужжелица, озимая совка, злаковые мухи (Д. Шпаар, Ф. Эллмер, 2000).

## 1.5 Технология возделывания яровой пшеницы

Технология возделывания – комплекс агротехнических приемов, выполненных в определенной последовательности, направленных на удовлетворение требований биологии культуры и получения высокого урожая. Технологическая карта возделывания яровой пшеницы представлена в приложении.

Лучшими предшественниками для яровой пшеницы являются озимые хлеба по хорошо удобренным парам, зерновые бобовые культуры, пласт многолетних бобовых трав. В зависимости от предшественников изменяются не только урожайность пшеницы, но и ее физические качества.

Яровая пшеница очень отзывчива на минеральные, органические удобрения, как при непосредственном внесении, так и в последствии в подкормку. Почвенные условия должны отвечать следующим требованиям: содержание гумуса 2-3% в дерново-подзолистых почвах и 4-6% в оподзоленных и южных черноземах, подвижных Р2О5 и К2О – 15-20 мг на 100г почвы, рНсол не ниже 6-7. Дозы удобрений следует рассчитывать по выносу основных элементов питания на планируемую урожайность. На одну тонну зерна вынос составляет: азота – 32,5 кг, фосфора – 10,5кг, калия – 27кг. Навоз под яровую пшеницу вносят при размещении ее по пару. В других случаях им удобряют предшественник - озимые или пропашные. По традиционной технологии в качестве примерных доз под яровую пшеницу рекомендуется: азота – 30-45, фосфора - 45-60, калия – 30-40 кг действующего вещества на га.

Правильная и своевременная обработка почвы создает благоприятный водный и пищевой режимы почвы. Поздние сроки сева позволяют путем хорошей предпосевной обработки значительно уменьшить засоренность поля.

Основная обработка почвы включает в себя лущение стерни, а затем вспашку. Так как почвенная влага является лимитирующим фактором, то для ее накопления необходимо проводить снегозадержания, а весной ранневесеннее боронование в два следа.

При ранних сроках сева обходятся одной предпосевной культивацией на глубину заделки семян, а при поздних проводят две культивации и предпосевное боронование.

Для посева используют семена первого класса с высокой силой роста. За два три дня до посева проводят протравливание витаваксом (2-3кг/т), байтаном (2кг/т), гранозаном (2кг/т).

Сеют пшеницу, как только почва достигнет физической спелости. Лучшими способами посева считаются узкорядный и перекрестный. Семена заделывают на глубину 3-5 см, в засушливых районах – на 6-7 см.

Норму высева устанавливают с таким расчетом, чтобы получить ко времени уборки на 1 м2 не менее 350-400 продуктивных стеблей.

Уход за посевами включает в себя обработку посевов против сорняков, вредителей и болезней соответствующими пестицидами (М.Н. Гуренев, 1988).

## 1.6 Обоснование сроков посева яровой пшеницы

Срок посева – фактор с широким спектром действия на урожайность.

Обобщение науки и практики показывают, что выбор оптимального срока посева повышает урожай, выравненность семян, содержание белка в зерне, посевные качества и иногда сокращает общую продолжительность вегетации на 5-7 дней (А.И. Бараев, 1978, П.А. Яхтенфельд1961).

В Курганской, в большинстве районов Челябинской и восточных районах Оренбургской областей выбор сроков посева яровой пшеницы определяется двумя особенностями: распределением осадков в течение летнего периода и необходимостью проведения борьбы в весенний предпосевной период с овсюгом (П.И. Кузнецов, 1980).

Скороспелость сорта культуры дает возможность сеять как в ранние, так и поздние сроки. Например, данный сорт Фора, районированный в области, с вегетационным периодом в 65-83 дня рекомендуется высевать до 5 мая и 25 мая – 15 июня. Наиболее распространены среднеспелые сорта с вегетационным периодом в среднем 80-90 дней. Такие как Новосибирская89, Омская 20, Омская 26, Саратовская 36, Саратовская 39. Рекомендуемые сроки сева до25 мая, позже сеять рискованно в силу возможного незрелых хлебов под ранние осенние заморозки (Ю.С. Ларионов и др., 1989).

Выбор срока посева – сложный комплексный прием. Он охватывает все стороны жизни растений и коренным образом изменяет всю обстановку и условия появления всходов и их роста, воздействуя на почву и растение во все фазы и периоды вегетации яровой пшеницы (И.П. Иоаниди, 1982).

Средняя динамика хода температур и увлажнения почвы на территории всех агроклиматических зон Южного Зауралья свидетельствует о том, что ранние посевы по сравнению с поздними в начале вегетации попадают в лучшие гидротермические условия (Агроклиматические ресурсы Челябинской области, 1977, Агроклиматические ресурсы Курганской области, 1977).

Однако условия прохождения ранних этапов онтогенеза лишь частично определяет будущий урожай. Критическим по влагообеспечению для яровой пшеницы является период формирования микро-и макроспор и половых элементов цветка, что календарно охватывает 8-12 дней до колошения, колошение и цветение (В.Г. Заблуда, 1948). В лесостепи Зауралья посевы 5 мая проходят указанный период во вторую – третью декады июня, посевы 25 мая – в первую и вторую декады июля.

В отличие от Европейской территории страны, в лесостепи и степи Южного Урала, Западной Сибири и Северного Казахстана часто имеет место майско – июньская засуха и июльский максимум осадков. Таким образом, здесь поздние посевы нередко имеют большие шансы для прохождения критического периода при более благоприятных условиях увлажнения, чем ранние посевы. Изучены и географические закономерности изменения оптимального срока посева в Азиатской части России и прилегающих территориях Казахстана. Показано, что если в степной зоне региона явным преимуществом обладают посевы второй половины мая (А.П. Федосеев, 1979), то в лесостепной зоне оптимум может смещаться на вторую или первую декаду этого месяца (А.П. Федосеев, 1979, В.А. Ананьев. 1975).

Таким образом, сроки посева оказывают сложное воздействие на комплекс внешних факторов произрастания яровых зерновых. Поэтому можно предположить, что и на урожайность культур этот комплекс оказывает неоднозначное влияние, сильно опосредованное погодными условиями конкретного года (И.Л. Фрумин, 2000).

Более поздние сроки посева, приводящие к задержке созревания, ухудшают организационные условия уборки. Выпадение росы ограничивает продолжительность работы комбайна в течение суток в августе до 15-20 часов, тогда как в сентябре лишь до 9-13 часов (Г.А. Окунев, 1998).

Таким образом, при определение сроков посева зерновых необходимо прежде всего учитывать возможные потери, связанные с несвоевременностью уборки. Если посевы всельхозпредприятиях на многих полях одновременно достигнут фазы восковой спелости, то неизбежно часть из них будет убранна с опозданием. Очевидно, сроки посева должны быть таковы, чтобы потоку уборочных работ соответствовало синхронное созревание культур на отдельных полях. Именно поэтому сроки созревания имеют большое значение для установления сроков посева (А.Н. Пугачев, 1980).

# 2 Природно-климатические условия

Опытный участок Института агроэкологии расположен в северной лесостепной предгорной подзоне Челябинской области, которая представляет собой Зауральскую холмистую равнину.

Климат характеризуется умеренно теплым вегетационным периодом. Сумма эффективных температур выше десятиградусного уровня составляет в среднем 2200-23000С. Этот период продолжается 120-130 дней – с 9-10 мая до 15-12 сентября. Однако безморозный период заметно короче – 100-110 дней, а на почве температура без заморозков бывает 90-105 дней.

Осадков за период активной вегетации растений выпадает в пределах 240-250 мм. Влагозапасы в метровом слое почвы к моменту посева зерновых культур бывают, как правило, достаточные – 140-170 мм. Гидротермический коэффицент в весенне-летний период составляет 1,2-1,4.

Устойчивый снежный покров устанавливается в середине ноября, достигает 30-40 см и сохраняется 150-160 дней. Он обеспечивает благоприятные условия перезимовки озимых культур.

Поэтому северная лесостепь Челябинской области одна из наиболее благоприятных для развития земледелия. Все сорта основных зерновых культур здесь обеспечены теплом. Обеспеченность теплом и влагой дает возможность иметь высокопродуктивные полевое и луговое кормопроизводство (А.П. Козаченко, 1997).

В 2000 году ГТК за вегетацию составил 1,04, что говорит о недостаточном увлажнении.

В мае 2000 года сумма осадков значительно превысила норму, а температуры воздуха были несколько ниже средних значений.

Июнь был более жарким и сухим, чем в предыдущие годы. Температуры воздуха выше средних значений, сумма осадков ниже нормы.

В июле температуры и количество осадков были близки к норме и благоприятны для роста и развития растений.

Август – более сухой. Лишь во второй декаде сумма осадков несколько превысила среднее значение, а к концу месяца осадки практически прекратились.

В 2001 году температура воздуха в мае была на 5,10 теплее прошлогоднего. Осадков было меньше нормы.

Начало лета было теплым, влаги в почве было достаточно. Средняя температура воздуха за июль составила 17,40С, что на 0,50С ниже нормы.

Август в целом оказался прохладным и дождливым.

# 3 Экспериментальная часть

## 

## 3.1 Цель и задачи исследований

Сроки посева должны отвечать требованиям биологии культуры, способствовать повышению урожая высокого качества. Сроки посева, определяющие очередность посева различных культур и сроки созревания имеют большое практическое значение и должны соответствовать ходу уборочных работ (Г.А. Окунев, 1998).

Учитывая, что основной культурой в Челябинской области является яровая пшеница, были проведены исследования со следующими целью и задачами.

Цель: уточнить оптимальные сроки посева среднеспелого сорта Омская 26 в условиях Красноармейского района Челябинской области на черноземах выщелоченных.

Задачи:

1. Изучить влияние сроков посева яровой пшеницы на ее рост и развитие.
2. Изучить влияние лимитирующих рост и развитие факторов на продуктивность, структуру и качество урожая яровой пшеницы.
3. .Определить экономическую эффективность различных сроков посева яровой пшеницы среднеспелого сорта Омская 26.

## 3.2 Объекты и методика исследований

Опыт заложен на опытном поле Института агроэкологии. Исследования проводились в 2000-2001 годах.

Объектами исследований в проведенных опытах были яровая пшеница скороспелого сорта Фора, возделываемая на черноземах выщелоченных тяжелосуглинистых Красноармейского района Челябинской области.

Характеристика сорта

ОРИГЕНАТОРЫ:

КНИИЗХ, ВИР

Апробационные признаки: Разновидность лютесценс. Колос пирамидальный, среднерыхлый, средней длины. Остевые отростки короткие, на конце колоса. Верхушечный сегмент оси колоса среднеопушон с выпуклой стороны. Плечо нижней колосовой чешуи широкое, приподнятое. Килевой зубец короткий, прямой. Киль выражен по всей длине. Колосковая чешуя ланцетной формы, опушение внутренней стороны слабое, рисунок мелкий. Зерновка яйцевидная. Хохолок средний. При созревании колосовые чешуи в верхней трети приобретает слабо розовую окраску.

Биологические и хозяйственные особенности.

По вегетационному периоду (63-83 суток), отнесён к скороспелой группе. Наибольшие прибавки урожая получены при посеве в ранние апрельские сроки посева. Не рекомендуется для посева в сроки 15-25 мая, так как страдает от раннелетней засухи Поражение мучнистой росой и бурой ржавчиной проявляется только при посеве в майские сроки, однако благодаря скороспелости не оказывает значительного влияния на урожайность.

Растения не высокие, 70-80 см, устойчивость к полеганию 4,0-4,5 балла.

Качество зерна.

Зерно красное первого типа, крупное. Масса 1000 зёрен 35-40 грамм. Устойчив к осыпанию и прорастанию зерна в колосе. Технологические свойства зерна соответствовали за годы испытаний требованиям ГОСТа на ценную пшеницу.

Характеристика посевного материала

Репродукция – Р-2;

Класс качества – второй;

Чистота – 99,33%;

Энергия прорастания – 92%;

Всхожесть – 94%;

Посевная годность – 93%;

Масса 1000 семян – 28,6 г;

Норма высева – 5 миллионов всхожих зерен на 1 га.

Характеристика чернозёма выщелоченного тяжелосуглинистого.

Чернозёмы выщелоченные характеризуются достаточно высоким содержанием пылеватой и илистой фракций, по этому имеют мелко пылевато-илватый и иловато-пылеватый тяжелосуглинистый состав.

Равновесная объёмная масса пахотного слоя почвы наблюдается в пределах 1.00-1.10.г/см3 ,что обеспечивает общую порозность биологически активного слоя 57-60% , то есть такую, которая обеспечивает оптимальный водно-воздушный режим. Устойчивость сложения обусловлена высоким содержанием водопрочных агрегатов более 0,25 мм.

Для выщелоченных чернозёмов характерна слабокислая реакция в пахотном горизонте, она сохраняется до материнской пароды или становится нейтральной в горизонтах ВС и С.

Гидротермическая кислотность относительно ёмкости поглощения и суммы поглощенных оснований невелика. При ёмкости поглощения катионов 30-50мг. экв/100 г гидролитическая кислотностность в пахотном слое колеблется в пределах 3,0-3,8мг. экв/100 г по этому степень насыщенности, как правило, превышает 85%.Вглубь по профилю она возрастает до 95-99%.

Оптимальной особенностью является сравнительно высокое содержание гумуса. Оно превышает 6% в относительном исчислении 150т/га при определении запаса в пахотном слое (0-20см). Содержание и запас азота подтверждается связью между количеством в почвах этого элемента и гумуса. Со снижением содержания гумуса вниз по профилю соответственно снижается содержание азота. В пахотном слое азота содержится 5,08-9%-56 т/га, однако только3,1-4,3% этого количества приходится на легко гидролизуемую фракцию.

Низкая гидролизуемость почвенного азота обусловлена особенностями его органических соединений в составе гумуса. По этому можно сказать, что гумус и азот чернозёмов выщелоченных имеют очень низкую лабильность, малодоступных почвенным микроорганизмам и слабо влияют на режим минерального питания растений азотом. Но при этом низко лабильный гумус обеспечивает водопрочность почвенной структуры, более высокую устойчивость к эрозионным процессам

Запасы валового фосфора весьма высоки в пахотном горизонте 0,15-0,27%, или 3,98-6,61 т/га. В тоже время содержание подвижного фосфора низкое. Обеспеченность калием повышенная, так как основным поставщиком калия являются илистые фракции, которые характерны для нашего чернозёма выщелоченного тяжелосуглинистого (А.П. Козаченко, 1997).

Для исследований в опытах использовалось два контрастных агрофона Р60  и N120Р60, которые должны показать зависимость ранних сроков посева от обеспеченности почвы весенним азотом. В почву по агрофонам вносилось: аммиачная селитра (NH4NO3)-353 кг/га или 70,5г на делянку, суперфосфат простой – Са (H2РО4)2 · Н2О + 2СаSО4-307,7кг/га или 61,5г на делянку.

Высокий азотный агрофон должен помочь выяснить лимитируется ли продуктивность яровой пшеницы на ранних сроках посева недостатком азота в почве.

Схема опыта представлена на рисунке 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N120P60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | II | | | | | III | | | | | IV | | | | |
| 1 | 2 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 5 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 5 | 1 |
| P60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | II | | | | | III | | | | | IV | | | | |
| 2 | 1 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 4 | 4 | 2 | 5 | 3 | 1 |

Рис. 1. Схема опыта.

Варианты опыта:

1. Р-28 апреля; 6. NP-28 апреля;
2. Р-6 мая; 7. NP- 6 мая;
3. Р-15 мая; 8. NP- 15 мая;
4. Р- 26 мая; 9. NP- 26 мая;
5. Р-5 июня; 10.NP- 5июня;

Всего вариантов – 10;

Повторность опыта – 4-х кратная;

Размещение делянок рендомезированное в 2 яруса;

Площадь делянки – 2 м2;

Учетная площадь делянки – 1м2;

Общая площадь опыта – 267,3 м2.

3.3 Наблюдения, учеты, анализы

1. Фенологические наблюдения.
2. Динамика влажности почвы в слое 0 – 100 см перед посевом, в фазы всходов, кущения, трубкования, колошения.
3. Содержание нитратного азота в почве в слое 0 – 40 см перед посевом и по фазам развития.
4. Динамика нарастания фитомассы.
5. Урожайность яровой пшеницы.
6. Структура урожая яровой пшеницы.
7. Качество зерна (содержание клейковины, стекловидность).

Все анализы проводились по общепринятым методикам (Майсурян, 1970; Синякова и др., 1984; Маисейченко и др.,1996).

Результаты исследований обрабатывались математически методом дисперсионного анализа (Маисейченко, 1996).

По срокам посева дана экономическая эффективность.

4 Результаты эксперимента

## 4.1 Рост и развитие яровой пшеницы сорта Фора в 2000-2001 годах

Яровая пшеница – однолетние растение. За период вегетации различают следующие фазы: набухание, или наклёвывание семян, прорастание, всходы, третий лист, кущение, выход в трубку, стеблевание, колошение, цветение, созревание зерна - молочная, восковая и полная спелость. Продолжительность этих периодов зависит от множества факторов, таких как: сорт, климатические условия, отношение к почве, водному, температурному режиму, световому режиму и т.д. Отсутствие оптимальных условий для поступательного развития растения приводит к задержке, растягиванию тех или иных этапов органогенеза, а условия, ускоряющие развитие, напротив, сокращает их (П. И. Судинов, 1986).

Сделав анализ межфазных периодов яровой пшеницы при разных сроках посева, на разных агрофонах можно сказать следующее (Таблица №).

На агрофоне Р60 межфазный период посев – всходы при ранних сроках посева более вытянут, по сравнению с более поздними сроками посева вследствие ещё низких температур, которых не достаточно для активной биологической деятельности почвы. При посеве 15.05, и 26.05 этот период сокращается из – за повышения температуры воздуха до +13,8 С°(Таблица).

Период всходы – кущения при сроках посева 15.05 несколько сокращается т.к. прохождение этой фазы совпало с сухой тёплой погодой. А чем выше температура воздуха и меньше осадков, тем короче период кущения и наоборот (Кузнецов Л.И.). Продолжительность следующих межфазных периодов по всем срокам до созревания выравнивается и не значительно отличается друг от друга. Этому способствуют оптимальные климатические условия. На агрофоне N120 Р60 наблюдается такая же закономерность, что и на Р60, т.е. при ранних сроках посева продолжительность межфазных периодов посев – всходы, всходы – кущение более растянуты, чем при следующих сроках посева15.05, 26.05 и 5.06, а последующие межфазные периоды мало отличаются, чему способствовали оптимальные погодные условия. При этом следует отметить, что содержание нитратного азота сильно различаются по агрофонам.

Таким образом, высокая доза азотных удобрений при ранних сроках посева не оказывает решающего действия на развитие яровой пшеницы в начальные фазы, т.к. почва ещё не прогрета, микробиологические процессы протекают медленно, азот в полной мере не усваивается растением. Это означает, что лимитирующим фактором при ранних сроках посева, в лесостепной зоне на выщелоченных чернозёмах, являются погодные условия, наличие тепла.

Сравнивая продолжительность межфазных периодов на фоне Р60 и N120 Р60 видно, что высокая доза азота растягивает межфазный период, особенно на ранних этапах органогенеза до фазы колошения.

Рассматривая продолжительность вегетационного периода видно, что ранние посевы характеризуются более длинным вегетационным периодом в сравнении с более поздними посевами за счёт удлинения межфазных периодов от посева до трубкование – колошение. Продолжительность периода колошение – созревание мало отличается друг от друга в зависимости от сроков посева.

Можно сказать, что длительность всей вегетации во многом определяется продолжительностью периода всходы – трубкование. Удлинение или укорачивание его сокращает или растягивает весь вегетационный период.

Развитие яровой пшеницы сорта Фора показана в таблице 1.

Таблица 1

Продолжительность межфазных периодов яровой пшеницы сорта Фора в зависимости от сроков посева и агрофонов в 2001 году

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Агрофон | Дата | Дата наступления фазы | | | | | Межфазный период | | | | | |
| всходы | кущение | Трубко-  вание | Коло-  шение | полная спелость | Посев-всходы | Всходы- кущение | Кущение-трубко-  вание | Трубко-  вание - колошение | Колоше-  ние –созрева  ние | Период  вегетации. |
| N120 Р60 | 28.04 | 10.05 | 25.05 | 8.06 | 23.06 | 25.07 | 12 | 15 | 14 | 15 | 32 | 89 |
| 6.05 | 16.05 | 29.05 | 14.06 | 29.06 | 30.07 | 10 | 13 | 16 | 15 | 31 | 85 |
| 15.05 | 24.05 | 506 | 20.06 | 4.07 | 6.08 | 9 | 12 | 15 | 14 | 32 | 82 |
| 26.05 | 3.06 | 17.06 | 1.07 | 16.07 | 16.08 | 8 | 14 | 14 | 15 | 33 | 83 |
| 5.06 | 16.06 | 30.06 | 16.07 | 1.08 | 1.09 | 11 | 14 | 16 | 16 | 32 | 89 |
| Р60 | 28.04 | 11.05 | 26.05 | 9.06 | 27.06 | 29.07 | 13 | 15 | 14 | 18 | 32 | 92 |
| 6.05 | 18.05 | 2.06 | 16.06 | 3.07 | 3.08 | 12 | 15 | 14 | 17 | 31 | 89 |
| 15.05 | 25.05 | 9.06 | 23.06 | 10.07 | 7.08 | 10 | 13 | 14 | 17 | 29 | 85 |
| 26.05 | 5.06 | 18.06 | 3.07 | 19.07 | 21.08 | 10 | 13 | 15 | 16 | 33 | 87 |
| 5.06 | 13.06 | 27.06 | 13.07 | 30.07 | 2.09 | 8 | 14 | 16 | 18 | 33 | 89 |

## 4.2 Динамика нарастание биомассы

Нарастание биомассы у яровой пшеницы, главным образом, связано с содержанием элементов питания в почве и сроками посева. В проведённых опытах использовалось два агрофона Р60 и N120 Р60, это было сделано, для того чтобы была чётко выражена зависимость морфофизиологических показателей яровой пшеницей ранних сроков посева от возможного недостатка весеннего азота в почве.

Рассмотрев данные по нарастанию биомассы за 2001год (таблица 3, таблица 2), можно сказать, что на агрофоне N120 Р60 в сроки посева 28.04; 6.05; 15.05; 26.05, до фазы колошения идёт более активный рост фитомассы, чем на агрофоне Р60 . Это объясняется тем, что азотные удобрения сильно повышают рост надземной части растения. Пшеница начинает поглощать азот с первых дней после прорастания. Максимальное поступление азота отмечается в период от фазы кущения до колошения, когда за 25 – 30 дней пшеница накапливает 50 – 60% элемента, а всего к этой фазе накопление азота составляет 70 – 80%, тогда как сухой массы создаётся к этому времени лишь 50 – 60% (В.А. Кумаков).

Интенсивное поглощение азота в первой половине вегетации связанно так же с ростом листьев и корней. Так, в молодых, только что закончивших рост листьях количество азота достигает 6 – 7% (Гармашев В.Н.).

Однако к фазе колошения нарастание биомассы на агрофонах Р60 и N120 Р60 значительно не отличается. Значит, можно сделать вывод, что яровая пшеница на агрофоне Р 60 во второй период вегетации догоняет, по нарастанию биомассы, пшеницу находящуюся на агрофоне N120 Р60.

При позднем сроке посева 5.06 в первый период вегетации, до кущения, значительного расхождения данных по биомассе на разных агрофонах не наблюдается. Это происходит за счёт того, что в поздние сроки посева в пахотном слое почвы не достаточно влаги и в растении в связи с этим плохо поступает азотный элемент питания. А в связи с тем, что в опыте высокая доза азотных удобрений и в фазу кущения на этом сроке не хватка почвенной влаги, то заметно не большое уменьшение нарастания биомассы на агрофоне Р60 по сравнению с агрофоном N120 Р60.

При низкой влажности эффективность удобрений снижается. По этому в фазу кущения при слабой корневой системе, расположенной в слое внесения удобрений, удобрения действуют угнетающе. В связи с этим при позднем сроке посева 5. 06 нарастание биомассы на агрофоне N120 Р60 в фазу кущения ниже, чем на агрофоне Р60. На таблице 3 так же видно, что в последующие межфазные периоды при позднем сроке посева нарастание биомассы всё более снижается особенно на агрофоне без азота.

Таблица 2

Динамика нарастания биомассы яровой пшеницы сорта Фора в зависимости от сроков посева в 2001 году

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фаза | Агрофон Р60 | | | | | Агрофон N120 Р60 | | | | |
| Дата посева | | | | | Дата посева | | | | |
| 28.04 | 6.05 | 15.05 | 26.05 | 5.06 | 28.04 | 6.05 | 15.05 | 26.05 | 5.06 |
| Кущение | 4,41 | 4,53 | 3,8 | 4,6 | 5,9 | 6,7 | 6,3 | 6,4 | 5,3 | 4,4 |
| Трубкование | 12,9 | 11,6 | 10,4 | 10,3 | 5,0 | 15,0 | 14,2 | 14,7 | 8,2 | 5,4 |
| Колошение | 40,0 | 25,6 | 36,5 | 8,7 | 4,12 | 65,3 | 38,5 | 53,8 | 8,3 | 6,3 |
| Полная спелость | 224,3 | 241,1 | 140,0 | 96,3 | 65,5 | 240,9 | 233,2 | 144,9 | 137,0 | 93,8 |

## 

## 4.3 Структура урожая яровой пшеницы сорта Фора

Структура урожая является важнейшим показателем при морфо - биологической диагностики. Величина урожая яровой пшеницы определяется количеством продуктивных стеблей на единицу площади, озернённостью колоса и массой 1000 зёрен.

При формировании колоса и его частей важное значение играют условия внешней среды: обеспечение влагой и питательными веществами, температурные условия, режим освещения и т.д. Среди этих факторов на первое место выдвигается влага, которой много потребляется яровой пшеницей на протяжении всей вегетации и особенно в фазы кущения и колошения. В фазу выхода в трубку начинается дифференциация колосков на цветки, от чего зависит озерненность колоса. В засушливые годы количество зёрен в колосе уменьшается, это говорит о том, что количество зёрен в колосе определяется погодными условиями. При не достаточной влажности, высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха в период дифференциации колосков на цветки приводит к тому, что развиваются из них только два нижних крайних, остальные засыхают.

Число зёрен в колосе является основным показателем структуры урожая, поэтому озёрнённостью колоса и урожаем зерна отмечается прямая корреляционная связь.

Полученные данные по структурному анализу яровой пшеницы сорта Фора за 2001 год говорят о следующем (Приложение1). На агрофоне N120 Р60 первые сроки отличаются большей продуктивности, что так же подтверждаемся данными по нарастанию биомассы, урожайностью представленными в таблице 2 и приложении 1.При более высоком уровне азота развития замедляется, что способствует образованию в колосе большего числа колосков. Так же при более высоком уровне азотного питания увеличивается продолжительность развития зачатков, что выражается в более позднем заложении верхушечного колоска, продлении развития колоска и увеличении его длины.

При ранних посевах на начальном этапе рост и развитие растений угнетается в связи с коротким днём. Чем продолжительней этот этап, тем больше продуктов фотосинтеза накапливаются в конусе нарастания и тем больше вероятность образования болеем продуктивного колоса, а как показали наши результаты по фенологическим наблюдениям у первых двух сроков продолжительность межфазных периодов входы – кущение и кущение – трубкование вытянуты.

Масса 1000 зёрен при разных сроках посева варьирует не значительно, что, вероятно объясняется тем, что масса зерновки в большей степени контролируется генетически.

На фоне Р60 просматривается такие же закономерности, но при меньшей урожайности по всем срокам по сравнению с агрофоном N120 Р60.

Аналогичные результаты в 2000 году. Большая высота растений, лучшая продуктивная кустистость, длина и озернённость колоса, а следовательно и более высокий урожай соответствуют также ранним срокам посева .Но так как 2000 год, был более засушлив то , соответственно, урожайность несколько ниже.

Таким образом, урожай определяется комплексом взаимодействующих признаков и факторов, таких как: тепло, свет, влага, воздухи питание в оптимальных количествах и в соответствии с потребностями культурного растения. Все эти факторы оказывают большое влияние на главные признаки получения урожая то есть число колосков на единицу площади их продуктивность, которая складывается из числа колосков м количества зёрен. И эти показатели являются лучшими для ранних сроков посева.

## 4.4 Качество урожая яровой пшеницы сорта Фора в зависимости от сроков посева

Основным показателем силы пшеницы при заготовках зерна является количество и качество клейковины, содержание, белка у неё должно быть не менее 14% и сырой клейковины по качеству первой группы не менее 28%.

Рассмотрев полученные данные по количеству клейковины в зерне , в наших опытах с яровой пшеницей сорта Фора в 2000 2001годах можно сказать следующие.

В 2001году как на агрофоне Р60,так и на агрофоне N120 Р60 содержание клейковины ниже, чем в 2000 году (таблица 3). При этом наибольшее количество клейковины содержится в пшенице, при позднем сроке посева независимо от увлажнённости в годы исследований. Сведения о том, что посевы яровой пшеницы на Урале даже во влажные годы резко снижают урожайность зерна и повышают содержание клейковины, имеются в работе И. И. Гридасова . Рассматривая влияние внесённых удобрений на содержание клейковины можно сказать, что наибольшее её количество накапливается на агрофоне N120 Р60 в 2001год. Это объясняется тем, что этот год был более увлажнен, чем предыдущий и в фазу начала колошения в почве было ещё достаточно влаги для более интенсивного взаимодействия с азотными удобрениями, что и сказалось на повышении содержания белка в зерне. В 2000 году содержание клейковины было ниже, чем в 2001 году на агрофоне N120 Р60, это происходило из – за недостатка почвенной влаги.

То есть мы видим, что, несмотря на различные сроки посева, внесение удобрений, которые так же важны, особенным фактором, определяющим накопление клейковины в пшенице сорта Фора всё – таки является количество влаги содержащийся в почве на момент формирования зерна.

Таблица 3

Качество зерна яровой пшеницы сорта Фора в зависимости от сроков посева в 2000 году

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Агрофон | Сроки посева | Клейковина % | Стекловидность % |
| N120 Р60 | 28.04 | 26,71 | 77,5 |
| 6.05 | 27,62 | 75,9 |
| 15.05 | 7,55 | 73,5 |
| 26.05 | 27,15 | 76,6 |
| 5.06 | 29,36 | 72.1 |
| Р60 | 28.04 | 27,05 | 77,2 |
| 6.05 | 27,65 | 73,0 |
| 15.05 | 28,87 | 71,5 |
| 26.05 | 28,55 | 75,0 |
| 5.06 | 29,05 | 70,1 |
|  | НСР 0.5-0,2 |  |

Таблица 4

Качество зерна яровой пшеницы сорта Фора в зависимости от сроков посева в 2001 году

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Агрофон | Срок посева | Клейковина % | Стекловидность % |
| N120 Р60 | 28.04 | 26,91 | 79,3 |
| 6.05 | 27,43 | 77,6 |
| 15.05 | 28,11 | 73,7 |
| 26.05 | 28,35 | 75,8 |
| 5.06 | 29,12 | 74,4 |
| Р60 | 28.04 | 27,31 | 75,8 |
| 6.05 | 27,0 | 73,0 |
| 15.05 | 27,52 | 73,3 |
| 26.05 | 27,50 | 76,0 |
| 5.06 | 29,0 | 72,0 |
|  | НСР 05-0,3 |  |

## 4.5 Азотный режим почвы

Азот один из основных элементов, необходимых для растений. Он входит во все простые и сложные белки, которые являются главной составной частью растительных клеток (А.М. Лыков, 1985).

Валовое количество азота в почвах составляет 0,1 – 0,5%. Азот в почве представлен главным образом органическими соединениями, 95 – 99% из которых растения не могут усваивать непосредственно. Однако в течение теплого времени года часть гумуса (1-5% его содержания) разлагается микроорганизмами и азот высвобождается в доступной для растений форме. Растения способны усваивать из почвы только азот минеральных солей, обеспеченность последними зависит от скорости разложения органического вещества почвы, которая, в свою очередь, определяется свойствами почвы, условиями внешней среды (П.М. Смирнов, 1975).

При хорошей аэрации почв, то есть хорошем физическом состоянии, образующийся в почве в процессе минерализации азот аммония быстро окисляется до нитратов, поэтому преобладающей минеральной формой азота в почвах является азот нитратов (Б.А. Ягодин, 2002).

Интенсивность минерализации органического вещества в разных почвах неодинакова. Черноземы богаты органическим веществом, имеют мощный перегнойный горизонт и благоприятные условия для нитрификации (большое количество нитрифицирующих микроорганизмов, благоприятная температура, нейтральная и близкая к ней реакция почвы). Поэтому черноземы накапливают достаточно большое количество нитратов.

Ранней весной нитрификация развивается медленно, так как в это время микробиологическая деятельность ослаблена вследствие низкой температуры почвы и анаэробных условий, вызванных насыщенностью водой почвы после ее оттаивания. По мере прогревания почвы количество нитратов возрастает и достигает максимума летом, а к осени снова убывает.

На скорость окисления аммиака до нитратов влияют также удобрения. Минеральные удобрения повышают интенсивность биологических процессов в почве, так как являются источниками питания микроорганизмов (П.М. Смирнов, 1975).

Условия азотного питания оказывают большое влияние на рост и развитие растений. При недостатке азота рост их резко ухудшается. При нормальном азотном питании растений повышается синтез белковых веществ, ускоряется рост и несколько замедляется старение листьев. Растения образуют мощные стебли и листья, хорошо растут и кустятся, улучшается формирование репродуктивных органов, что повышает урожайность (В.В. Церлинг, 1990).

Диагностика азотного питания по содержанию нитратного азота в почве требует ежегодного осеннего или весеннего агрохимического обследования почв. Так как эффективность азотных удобрений непосредственно связана с содержанием минерального азота в почве в слое 0-40 см в весенней период и, как правило, проявляется при содержании нитратного азота менее 15 мг/кг почвы (В.П. Ковриго, 2000).

Данные результатов исследования динамики нитратного азота в опыте представлены в таблице 5.

Таблица 5

Динамика нитратного азота в почве под яровой пшеницей Фора при разных сроках посева в среднем за 2 года

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Агрофон | Срок  Посева | Содержание NO3, мг/кг почвы | | | | | |
| Посев | Всходы | Кущение | Трубкование | Колошение | Восковая  Спелость |
| Р60 | 28/04 | 15,8 | 20,3 | 32,5 | 30,9 | 26,4 | 21,1 |
| 6/05 | 16,5 | 21,7 | 34,9 | 29,7 | 25,7 | 200,5 |
| 15/05 | 17,6 | 25,1 | 36,7 | 25,1 | 24,8 | 20,3 |
| 26/05 | 17,9 | 26,5 | 39,1 | 26,5 | 25,2 | 19,7 |
| 5/06 | 18,4 | 27,6 | 39,7 | 28,5 | 26,8 | 18,6 |
| N120P60 | 28/04 | 15,8 | 48,8 | 59,0 | 54,0 | 42,4 | 38,2 |
| 6/05 | 16,5 | 56,1 | 64,2 | 56,2 | 43,0 | 37,8 |
| 15/05 | 17,6 | 57,4 | 65,7 | 56,1 | 41,2 | 37,6 |
| 26/05 | 17,9 | 60,2 | 71,5 | 59,2 | 40,8 | 36,9 |
| 5/06 | 18,4 | 63,2 | 72,3 | 700,1 | 41,5 | 37,0 |

Содержание нитратного азота перед посевом в первый срок меньше чем в последующие. Но при этом, по данным Гамзикова, этого количества достаточно для нормального роста и развития растений.

Приведенные данные показывают закономерное нитратного азота от посева до кущения пшеницы, затем количество его постепенно уменьшается к периоду наступления восковой спелости. К фазе колошения содержание нитратного азота при всех сроках посева выравнивается. Это объясняется тем, что накопление нитратов в почве, занятой растениями, особенно злаками, почти не происходит из-за слабого развития процессов нитрификации и поглощения нитратного азота корнями растений (П.М. Смирнов, 1975). Чтобы повысить содержание нитратного азота в почве во все периоды роста и развития пшеницы, необходимо внесение азотных удобрений.

Таким образом, нитратный азот не лимитирует урожайность ранних сроков посева яровой пшеницы сорта Фора.

.4.6 Динамика влажности и запасов влаги в чернозёме под яровой пшеницей сорта Фора

Вода является одним из не заменимых факторов, определяющих жизнедеятельность организмов, растений. Нормальное развитие растений и микроорганизмов невозможно без достаточного количества влаги. Для создания одного грамма сухого вещества растения расходуют от 200 до 1000 граммов воды. С водой в растения поступают питательные вещества, почвенная влага оказывает прямое и косвенное влияние на развитие растений (М.Н. Гуренев,1988).

Вода, как терморегулирующий фактор, определяет расход тепла из почвы и растений вследствие испарения и транспирации.

Количество влаги в почве очень динамично и определяется как её поступлением с осадками, так и свойствами удержания, сохранения и передвижения самой почвой. Влага в почве постоянно движутся – расходуется растениями, испаряется в воздух, передвигается в глубокие горизонты. Временами наблюдается аккумуляция влаги в почве в результате конденсации паров воды, восходящих токов из глубоких горизонтов, и других статей водного баланса (Кауричев, 1989г.).

Способность почвы поднимать влагу из нижних слоёв в корнеобитаемый, имеет огромное имеет огромное значение. Тяжёлые почвы имеют хорошую водоподъёмную способность. Корни злаков растений развиваются до 1,5 –2,0 м. Однако, основная масса корней у яровой пшеницы находится в слое 0 – 50 см. В агрономической практике важно учитывать общий и полезный запас воды в почве, так как только полезный запас влаги идёт на формирование урожая. Количество полезной воды в почве определяется как разность между общим и труднодоступным запасом влаги.

Установление сроков посева культур, в том числе и яровой пшеницы, тесным образом связано с совмещением наибольшей потребности культуры во влаге с календарными сроками выпадения осадков определённой территории.

Определение запасов влаги в черноземе выщелоченном тяжёлосуглинистом в опыте с различными сроками посева скороспелого сорта яровой пшеницы Фора показали. Растение нормально развивается только при постоянном и достаточном количестве влаги в почве. Недостаток, как и избыток влаги в почве ограничивает продуктивность растений. В этом случае не эффективными становятся различные агроприёмы, направленные на получение урожаев сельскохозяйственных культур. Водообеспеченность определяется не только количеством поступающей воды в почву, но и её растению по мере потребления. По этому в одинаковых климатических условиях, на полях, одинаково обработанных и имеющих ровною поверхность, содержание влаги в почве может быть различно. При равной влажности почвы могут содержать разное количество доступной воды, что зависит от гранулометрического состава почв, структурного состояния, содержание гумуса и других показателей (Роде, 1965г., 1969г.).

От содержания воды в почве зависит интенсивность протекающих в ней биологических, химических и физико-химических процессов, передвижение веществ в почве, различные режимы, то есть важнейшие показатели почвенного плодородия (Качинский Н.А., 1970г.).

Наличие влаги в почве является лимитирующим урожайность сельскохозяйственным культурным фактором. Запасы воды в почве, учитываемые на протяжении всего вегетационного периода, позволяют судить о влагообеспеченности сельскохозяйственных растений.

Данные запасов общей и продуктивной влаги в почве при возделывании яровой пшеницы сорта Омская в разные сроки посева в 2000 и 2001 годах представлены в таблицах 8 ;9;10;11 соответственно.

Исследование динамики запасов влаги в критические периоды по влаге развития яровой пшеницы показали, что влагообеспеченность растений на чернозёмах выщелоченных достаточно высокая при всех сроках посева. При позднем посеве яровой пшеницы пятого июня верхний 0 –20 слой почвы часто имеет неудовлетворительный запас продуктивной влаги в критические по влаги периоды роста и развития растений. Особенно неблагоприятно это снижение запасов влаги сказывается в периоды слабого развития корневой системы.

При слагающихся погодных условиях 2001 году общий и продуктивный запас влаги на агрофонах Р60 и на N120 Р60 при разных сроках посева различались как в 0 –100 см, 0 –50см, так и особенно, 0 – 20 см слоях (табл. 6). Однако во всех вариантах продуктивный запас влаги был достаточно высоким в слоях 0 – 50см и 0 –20см. При посеве запасы влаги были хорошие и удовлетворительные в слое 0 –20см. Характерно, что во время посева 5.06 влажность почвы составляла около 30 % в поверхностных слоях, и запас продуктивной влаги в слое 0 20 см при этом составил 44 мм. Однако при жаркой погоде верхний слой почвы быстро иссушался, что отразилось на урожайности яровой пшеницы (табл. 7).

Во время кущения только на варианте со сроком посева 15. 05 продуктивный запас влаги в слое 0 –20 см оставался больше 40 мм, а на остальных вариантах снижался до 34 – 36 мм и даже до 23 –20 мм, оставаясь удовлетворительным и близким к неудовлетворительному.

Наибольшей потребностью во влаге характеризуется период кущение – трубкование (Г.В. Коренев, 1983). В этот период только при раннем сроке посева 28.04 запас продуктивной влаги колебался от 33 до 18 мм. В слое 0 –50 см, где сосредоточена основная масса корней это фазы развития яровой пшеницы в этот период запас продуктивной влаги высокий (таблицы 6-9).

Во время колошения верхний 0 –20 см слой почвы имел невысокий запас продуктивной влага во всех вариантах, несмотря на частые осадки. При этом слой почвы 0 - 50 см и 0 – 100 см оставались хорошо обеспеченными влагой. Таким образом, даже в относительно засушливый 2000 год запасы продуктивной влаги в почве являются достаточными для получения высокого урожая зерна.

Чтобы выяснить причину резкого снижения урожайности при позднем сроке посева яровой пшеницы, рассмотрим динамику влажности в корнеобитаемом слое. На рост и развитие растений яровой пшеницы влияет влажность почвы в различных точках корнеобитаемого и нижерасположенного резервного слоя. В засушливый период верхний 10 –15 см слой может сильно иссушатся. Особенно это неблагоприятно сказывается на растениях в период посева – кущения, когда влага необходима для первых этапов органогенеза и когда ещё слабая корневая система не может использовать влагу более важных нижерасположенных слоёв. Развивая корневую систему в поисках скоплений влаги, культурные растения затрачивают значительную энергию (А.М. Лыков, 1985).

На агрофонах Р60 и N120 Р60 влажность почвы наиболее динамична в слое 0 –50 см. Это связано с часто выпадающими осадками года исследований (2001г.) и постепенным перераспределением влаги по профилю почвы. Гранулометрический состав чернозёма выщелоченного не однороден по профилю почвы. Содержание коллоидных и илистых частиц высокое. Водно–воздушные свойства благоприятны. В почвах тяжёлого гранулометрического состава влага передвигается по тонким капиллярам под влиянием сил гравитации и менисковых сил медленно (В.П. Ковриго и др., 2000). Поэтому влажность в почве долго не достигает равновесия даже при десукции. Частые выпадающие осадки вновь нарушают равновесие. Поэтому во всех вариантах опыта даже в слое 50-100 см влажность динамична.

На всех изученных вариантах по срокам посева в 2001 году на агрофоне Р60 влажность почвы даже в верхнем наиболее подвижном физическому испарению слое редко снижалась ниже 70% НВ, то есть влажность почвы была выше влажности разрыва капиллярных связей (ВРК). При ВРК подвижность влаги резко падает, и растения угнетаются. Лишь при сроке посева 15.05 и 05.06 в критические по влаге периоды в верхнем 0-20 см слое почвы влажность снижалась ниже ВРК и составляла 20-22%.

Низкая влажность почвы в фазу кущения обеспечивает наименьшее нарастание биомассы (таблица 3).

На агрофоне N120P60 закономерности распределения влаги в профиле аналогичны агрофону Р60. Однако в верхнем, наиболее подверженном физическому испарению 0-20 см слое в фазы трубкования и колошения влажность выше на 0,5-3,5%, чем на агрофоне Р60. Причем, чем раньше посев, тем меньше иссушение поверхностного слоя почвы в эти фазы. Вероятно, это связано с большей биомассой на вариантах с азотными удобрениями. Эти растения создают лучший микроклимат и физические испарения снижаются.

Достаточно часто влажность в слое 0-50 см находилась на уровне наименьшей или полевой влагоемкости.

На агрофоне Р60 и N120P60 особо выделяется срок посева 05.06 по влажности почвы в период посев – всходы. При посеве влажность в активном слое составляла около 30%. Но в июне поверхностный слой почвы быстро иссушается и условия для всходов ухудшаются, что нашло отражение в уровне урожайности.

Таким образом, в критические по фазам периоды запасы влаги в почве практически не лимитировали рост и развитие яровой пшеницы при всех сроках посева, кроме позднего – 05.06. Кратковременное иссушение почвы происходило лишь в слое 0-20 см. Это иссушение оказало наибольшее влияние на урожайность при позднем сроке сева.

Таблица 6

Динамика запасов общей и продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей сорта Фора в зависимости от сроков посева на агрофоне N120 Р60 в 2000 году

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Срок посева,  дата | Слой почвы,  см | Запас влаги по фазам развития, мм | | | | | | | | | |
| Посев | | Кущение | | Трубкование | | Колошение | | В конце вегетации | |
| общий | продук-  тивный | общий | продук-  тивный | общий | продук-  тивный | общий | продук-  тивный | общий | продук-  тивный |
| 28.04 | 0-20 | 67 | 38 | 81 | 52 | 67 | 38 | 49 | 20 | 50 | 21 |
| 0-50 | 171 | 90 | 169 | 88 | 154 | 73 | 143 |  | 62 | 131 |
| 0-100 | 353 | 181 | 367 | 195 | 342 | 170 | 312 | 140 | 309 | 137 |
| 6.05 | 0-20 | 64 | 35 | 75 | 46 | 63 | 34 | 60 | 31 | 44 | 15 |
| 0-50 | 169 | 88 | 176 | 95 | 163 | 82 | 141 | 60 | 141 | 60 |
| 0-100 | 352 | 180 | 361 | 189 | 332 | 160 | 302 | 130 | 297 | 125 |
| 15.05 | 0-20 | 78 | 49 | 61 | 32 | 61 | 32 | 53 | 24 | 51 | 22 |
| 0-50 | 196 | 115 | 163 | 82 | 156 | 75 | 146 | 65 | 145 | 64 |
| 0-100 | 354 | 182 | 330 | 158 | 322 | 150 | 305 | 133 | 299 | 127 |
| 26.05 | 0-20 | 67 | 38 | 56 | 27 | 57 | 28 | 48 | 19 | 52 | 23 |
| 0-50 | 161 | 80 | 151 | 70 | 153 | 72 | 145 | 64 | 142 | 61 |
| 0-100 | 352 | 180 | 314 | 142 | 307 | 135 | 309 | 137 | 296 | 124 |
| 5.06 | 0-20 | 57 | 28 | 44 | 15 | 50 | 21 | 48 | 19 | 52 | 23 |
| 0-50 | 157 | 76 | 142 | 61 | 132 | 51 | 135 | 54 | 153 | 42 |
| 0-100 | 332 | 160 | 302 | 130 | 302 | 130 | 302 | 130 | 292 | 120 |

Таблица 7

Динамика запасов общей и продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей сорта Фора в зависимости от сроков посева на агрофоне Р60 в 2000 году

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Срок посева, дата | Слой почвы, см | Запасы влаги по фазам развития, мм. | | | | | | | | | |
| Посев | | Кущение | | Трубкование | | Колошение | | В конце вегетации | |
| общей | продук-  тивный | общей | продук-  тивный | общей | продук-  тивный | общей | продук-  тивный | общей | продук-  тивный |
| 28.04 | 0-20 | 67 | 38 | 80 | 51 | 66 | 37 | 51 | 22 | 48 | 19 |
| 0-50 | 171 | 90 | 171 | 90 | 156 | 75 | 141 | 60 | 126 | 55 |
| 0-100 | 353 | 181 | 362 | 190 | 334 | 162 | 304 | 132 | 307 | 135 |
| 6.05 | 0-20 | 64 | 35 | 74 | 45 | 64 | 35 | 55 | 26 | 46 | 17 |
| 0-50 | 169 | 88 | 175 | 94 | 161 | 80 | 143 | 68 | 132 | 51 |
| 0-100 | 352 | 180 | 358 | 186 | 331 | 159 | 303 | 131 | 297 | 125 |
| 15.05 | 0-20 | 78 | 49 | 61 | 32 | 59 | 30 | 58 | 29 | 45 | 16 |
| 0-50 | 196 | 115 | 161 | 80 | 155 | 74 | 145 | 64 | 135 | 54 |
| 0-100 | 354 | 182 | 328 | 156 | 323 | 151 | 303 | 131 | 301 | 129 |
| 26.05 | 0-20 | 67 | 38 | 56 | 27 | 56 | 27 | 51 | 22 | 50 | 21 |
| 0-50 | 161 | 80 | 151 | 70 | 150 | 69 | 142 | 61 | 141 | 60 |
| 0-100 | 352 | 180 | 312 | 140 | 312 | 140 | 306 | 134 | 302 | 130 |
| 5.06 | 0-20 | 57 | 28 | 46 | 17 | 48 | 19 | 46 | 17 | 44 | 15 |
| 0-50 | 157 | 76 | 141 | 60 | 131 | 50 | 131 | 50 | 113 | 32 |
| 0-100 | 332 | 160 | 303 | 131 | 301 | 129 | 298 | 126 | 272 | 100 |

Таблица 8

Динамика запасов общей и продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей сорта Фора в зависимости от сроков посева на агрофоне N120 Р60 в 2001 году

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Срок посева,  дата | Слой почвы,  см | Запасы влаги по фазам развития, мм. | | | | | | | |
| Посев | | Кущение | | Трубкование | | Колошение | |
| общий | продук-  тивный | общий | продук-  тивный | общий | продук-  тивный | общий | продук-  тивный |
| 28.04 | 0-20 | 50 | 22 | 65 | 86 | 80 | 51 | 58 | 29 |
| 0-50 | 151 | 70 | 170 | 89 | 212 | 131 | 155 | 74 |
| 0-100 | 313 | 141 | 332 | 160 | 412 | 240 | 322 | 150 |
| 6.06 | 0-20 | 65 | 36 | 74 | 45 | 51 | 22 | 51 | 22 |
| 0-50 | 185 | 104 | 165 | 84 | 161 | 80 | 161 | 80 |
| 0-100 | 347 | 174 | 330 | 158 | 342 | 170 | 317 | 145 |
| 15.05 | 0-20 | 74 | 45 | 55 | 26 | 62 | 33 | 53 | 24 |
| 0-50 | 187 | 106 | 168 | 87 | 186 | 105 | 161 | 80 |
| 0-100 | 354 | 182 | 333 | 161 | 368 | 196 | 332 | 160 |
| 26.05 | 0-20 | 65 | 36 | 61 | 32 | 54 | 25 | 53 | 24 |
| 0-50 | 178 | 97 | 191 | 110 | 164 | 83 | 161 | 80 |
| 0-100 | 345 | 173 | 417 | 245 | 343 | 171 | 316 | 144 |
| 5.06 | 0-20 | 67 | 38 | 52 | 23 | 47 | 20 | 50 | 23 |
| 0-50 | 180 | 101 | 142 | 61 | 133 | 46 | 143 | 62 |
| 0-100 | 342 | 170 | 329 | 167 | 335 | 160 | 321 | 127 |

Таблица 9

Динамика запасов общей и продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей сорта Фора в зависимости от сроков посева на агрофоне Р60 в 2001 году

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Срок посева,  дата | Слой почвы,  см | Запасы влаги по фазам развития, мм. | | | | | | | |
| Посев | | Кущение | | Трубкование | | Колошение | |
| общий | продук-  тивный | общий | продукт-  тивный | общий | продук-  тивный | общий | продук-  тивный |
| 28.04 | 0-20 | 50 | 22 | 65 | 36 | 79 | 50 | 57 | 28 |
| 0-50 | 151 | 70 | 170 | 89 | 216 | 134 | 154 | 73 |
| 0-100 | 313 | 141 | 332 | 160 | 406 | 234 | 315 | 143 |
| 6.05 | 0-20 | 65 | 36 | 76 | 47 | 49 | 20 | 50 | 21 |
| 0-50 | 185 | 104 | 205 | 124 | 163 | 82 | 160 | 79 |
| 0-100 | 347 | 174 | 395 | 223 | 349 | 177 | 320 | 148 |
| 15.05 | 0-20 | 74 | 45 | 49 | 20 | 62 | 33 | 53 | 24 |
| 0-50 | 187 | 106 | 163 | 82 | 189 | 108 | 165 | 84 |
| 0-100 | 354 | 182 | 350 | 178 | 370 | 198 | 324 | 152 |
| 26.05 | 0-20 | 65 | 36 | 63 | 34 | 53 | 24 | 50 | 21 |
| 0-50 | 178 | 97 | 193 | 112 | 163 | 82 | 159 | 78 |
| 0-100 | 345 | 173 | 417 | 245 | 371 | 169 | 320 | 148 |
| 5.06 | 0-20 | 76 | 47 | 52 | 24 | 47 | 18 | 49 | 20 |
| 0-50 | 187 | 116 | 142 | 61 | 131 | 50 | 141 | 60 |
| 0-100 | 378 | 206 | 329 | 157 | 290 | 118 | 283 | 111 |

# 5 Экономическая эффективность яровой пшеницы при разных сроках посева

Срок посева – фактор с широким спектром действия на урожайность. Обобщение науки и практики показывает, что выбор оптимального срока посева повышает урожайность яровой пшеницы (А.И. Бараев, 1978).

Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы сорта Фора при разных сроках посева определяется с помощью следующих показателей:

1. Стоимость дополнительной продукции, руб. за 1т:

П=ДУ\*Ц, (1)

Где П – стоимость дополнительной продукции, руб.;

ДУ – прибавка урожая, т/га;

Ц – стоимость зерна, руб.

2. Себестоимость продукции (С), руб.:

С=ПЗ/Q, (2)

ПЗ – производственные затраты на 1га, руб.;

Q – количество произведенной продукции на 1га, т.

3. Чистый доход на 1т продукции (ЧД), руб.:

ЧД=ПР/У-С, (3)

ПР – стоимость всей продукции с 1га, руб.;

У – урожайность, т/га;

С – себестоимость, руб.

1. Рентабельность продукции (Р), %

Р=ЧД/С, (3)

Для определения материально – денежных и трудовых затрат использовалась технологическая карта из расчета на 100 га.

Таблица 10

Исходные данные для расчета показателей экономической эффективности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Контроль  15.05 | Варианты опыта | |
| 28.04 | 06.05 |
| 1.Урожайность, т/га | 1,53 | 1,69 | 1,57 |
| 2. Прибавка урожая, т | - | 0,1 | 0,04 |
| 3. Материально – денежные затраты на 1га. руб. | 2148 | 2154 | 2151 |
| 4. Трудовые затраты на 1га, чел. ч. | 6,75 | 6,89 | 6,79 |

Таблица 11

Экономическая эффективность яровой пшеницы при разных сроках посева

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Контроль  15.05 | Варианты опыта | |
| 1 | 2 |
| 28.04 | 6.05 |
| 1. Стоимость всей продукции с 1га, руб. | 3366 | 3696 | 3542 |
| 2. Стоимость прибавки урожая с 1га, руб. | - | 220 | 66 |
| 3. Себестоимость продукции, руб. | 1403 | 1282 | 1336 |
| 4. Чистый доход на 1т, руб. | 797 | 918 | 864 |
| 5. Рентабельность продукции, % | 56,7 | 71,6 | 64,7 |

Прибавка урожая в 1 варианте составила 0,1 т/га, а во 2 – 0,03 т/га. Сумма дополнительных затрат в 1 варианте на 0,28% больше по сравнению с контролем и на 0,14% по сравнению со 2 вариантом. Себестоимость зерна в 1 варианте на 121 руб. меньше по сравнению с контролем и на 67 руб. в сравнении со 2 вариантом. Чистый доход в 1 варианте составил 918 руб., а в контроле и во 2 варианте получен меньший соответственно на 121руб. и 67 руб.

Производство зерна яровой пшеницы оказалось рентабельным при всех сроках посева. Но наивысший уровень рентабельности полученной продукции оказался при посеве 28.04, он равен 71,6%.

Таким образом, наибольшую эффективность посева яровой пшеницы 28.04 можно объяснить получением большей прибавки урожая.

# 6 Безопасность жизнедеятельности

## 

## 6.1 Охрана природы

Влияние приёмов ведения сельского хозяйства на окружающую среду.

К середине ΧΧ столетия было обращено внимание на новую угрозу природе – сельскохозяйственное загрязнение биосферы. Загрязнителями стали минеральные удобрения, отбросы животноводства, но важное место заняли пестициды и особое инсектициды, применяющиеся для защиты растений от вредителей.

К 1970 году сельскохозяйственное загрязнение биосферы приобрело масштабное явление (Астанин.Л.П.).

Наиболее податливая часть агробиоценоза – почва. Распашка и другая механическая обработка в корне меняет её состав и структуру микробиологические процессы, протекающие в ней, растительный покров и животный мир (Банников А.Г.).

Применение минеральных удобрений

Для развития сельского хозяйства большое значение имеет применение минеральных удобрений. Дозы удобрений должны быть оптимальными. Избыточное внесение в почву минеральных удобрений ведёт к загрязнению грунтовых и поверхностных вод. Содержащийся в почве азот отличается большой подвижностью, в результате он легко проникает в грунтовые воды, в которых создаётся повышенная концентрация питательных веществ.

В результате через мерного удобрения водоёма, в нём развивается разнообразные гидробионты, водная растительность, прежде всего фитопланктон (цветение воды). Биомасса растительности во много раз увеличивается, и когда эта растительность отмирает, разложение её микроорганизмами идёт с поглощением кислорода. В эфтрофных водоемах, прежде всего, погибают рыбы. Сильно эфтрофированные водоёмы могут быть некоторое время заморными, тогда все животные обречены на вымирание и водоём становится мёртвым.

Использование процесса азотфиксации вместо минеральных азотистых удобрений будет означать переход на экономически более выгодную технологию (Астанин. Л. П.).

Применение пестицидов

Хотя пестициды действуют быстрее и лучше, чем другие средства и увеличивают доходы хозяйств, самым серьёзным не достатком при использовании химических веществ является то, что большинство вредителей благодаря естественному отбору могут вырабатывать генетическую сопротивляемость любому химическому веществу. Таким образом, со временем все широко используемые пестициды оказываются бесполезными из–за генетического сопротивления вредителя и приводят к ещё большему росту его популяции.

К 19789 году генетическая сопротивляемость одному или нескольким пестицидам отличалась у 70 видов сорняков, обрабатываемых гербицидами, 50видов плесени, обрабатываемых фунгицидами и 10 видов больших грызунов, обрабатываемых родентицидими.

Также при их применении наблюдается уничтожение организмов, являющихся естественными врагами вредителей, и превращение малых вредителей в основных.

Пестициды не остаются на месте. До насекомых доходит не более 10 % пестицидов, распыляемых с самолётов или наземных средств разбрызгивания. Оставшиеся 90% рассеиваются в почве, воздухе поверхностных и грунтовых водах, в осадочных породах, в продуктах питания и посторонних организмах.

По мнению Давида Пиментеля, очень часто до вредителей доходит менее 0,1 % применяемых инсектицидов и менее 5% гербицидов. Попавшие в атмосферу пестициды, особенно те, что, разбрызгиваются с самолётов, могут быть на значительные расстояния.

Концентрация растворяющихся в жирах и медленно разлагающихся инсектицидов, таких как ДДТ и другие хлористые углеводороды, могут биологически усиливаться в пищевых цепях в тысячи даже миллионы раз. Большая концентрация может уничтожить на высоких трофических уровнях кормовую базу для различных диких животных.

Всемирная организация здравоохранения подсчитала, что ежегодно пестицидами отравляется не менее одного миллиона человек, из которых от3000 до 20000 умирают. В1987 году Национальная академия наук сообщила о том, что рак у человека могут вызывать активные ингредиенты 90% всех фунгицидов, 60 % всех гербицидов и 30% всех инсектицидов, используемых в США (Миллер).

Влияние сельскохозяйственной техники на почву

Механическое воздействие на почву приводит к её уплотнению, разрушение структуры, увеличение в ней тонкодисперсных частиц. Резко ухудшается её водно-физические свойства, что способствует развитию водной и ветровой эрозии. При изменении водно-физических свойств почвы, вызванным уплотнением и разрушением её структуры, создаются анаэробные условия. В результате в почве преобладают процессы разложения клетчатки и других углеродосодержащих веществ с образованием и накоплением в почве различных газов. Это отрицательно сказывается на жизнедеятельности, как фауны почвы, так и растений, в том числе культурных. В условиях анаэробиоза в почве образуются оксикислоты, токсичные для проростков семян культурных растений.

При уплотнении почвы меняется интенсивность и направленность биологических и биохимических процессов в почве. При этом активизируется процесс денитрификации и десульфации, прекращается мобилизация не доступных для растений форм фосфора. В результате происходит потеря из почвы доступного азота. Одновременно подавляется жизнедеятельность анаэробных микроорганизмов.

Таким образом, уплотнение почвы при воздействии мобильной сельскохозяйственной техники снижает её биологическую активности и следовательно, потенциальное и эффективное плодородие.

Наряду с механическим присутствует химическое воздействие техники, которое заключается в загрязнении воздуха, почвы и водоёмов химическими веществами, использующимися при работе двигателя и других агрегатов. В результате в почву попадают химические продукты, которые отрицательно сказываются на живых, замедляют почвообразовательные процессы (Банников А.Г.).

Срок посева как важный фактор возделывания культуры

Выбор правильного срока посева всегда был одним из самых важных факторов в общем, агрокомплексе возделывания пшеницы. За последние годы он приобрёл ещё большую значимость, вследствие того, что с ним связан не только уровень урожая, но и качества зерна, его биохимические и технологические свойства. В частности, для Ростовской области, Ставрополья и Кубани такой срок для посева озимой пшеницы - вторая декада сентября. Более ранний посев не желателен, потому что он совпадает с массовым вылетом гессенской мухи, а более поздний – не оставляет достаточного времени для получения полных всходов, для хорошего развития корневой системы с осени и полноты кущения перед уходом в зиму.

Яровую пшеницу в Поволжье и Нечерноземье высевают в самый ранний срок, что бы избежать пересыхание почвы перед посевом.

Запоздание с посевом приводит к плохому развитию растений, поражению ржавчинами и повреждению шведской мухой.

В степных районах Западной Сибири оптимальным сроком посева яровой пшеницы считают первую декаду мая. Этот срок принят из-за необходимости проведения предпосевных работ по уничтожению всходов сорняков (Суданов П.Е.)

Ранний посев нельзя рассматривать как простое механическое изменение сроков посева. Этот – сложный комплексный приём. Он охватывает все стороны жизни растений и коренным образом изменяет всю обстановку и условия поведения всходов и их роста, воздействуя на почву и растения во все фазы и периоды вегетации яровой пшеницы.

Ранней весной, когда почва ещё не прогрелась, деятельность почвенных микроорганизмов слаба. Поэтому зёрна и ростки пшеницы меньше поражаются фузариозом и бактериальными болезнями (Иоаниди. И.П.).

Основательно вопросы об оптимальных поздних сроках посева яровой пшеницы в Зауралье решены Т.С. Мальцевым.

Подобные сроки позволяют растениям успешно переносить майско – июньскую засуху, хорошо использовать максимум июльских осадков и осуществлять борьбу с овсюгом (Кузнецов П.И.).

Таким образом, можно сделать вывод, что выбор оптимального срока посева, можно уменьшить негативное влияние сельского хозяйства на окружающую среду.

Сроки посевов, установлены для каждой зоны, позволяют развиваться растениям пшеницы, что защищают их от многих вредителей и болезней. Следовательно, нет необходимости доля применения и использования пестицидов и использования техники. Так же в оптимальные сроки обеспечивает рациональный режим работы машино – тракторного парка для обработки почвы и ухода за растениями.

## 6.2 Охрана труда

Охрана труда – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающие правовые, социально – экономические, организационно – технические, санитарно – гигиенические, лечебно – профилактические, реабилитационные и иные мероприятия (Л. С. Филатов 1988г.).

Охрана труда включает законодательство по охране труда, технику безопасности и производственную санитарию.

Каждый несчастный случай с людьми – следствие определённых причин: организационных, технических, гигиенических, и психофизиологических (личных). Наиболее частые причины производственного травматизма – организационные. К ним относятся: или формальное проведение инструктажей и курсового обучения по охране труда, слабый контроль за выполнением мероприятий по охране труда, нарушение правил допуска к работе, неудовлетворительное содержание сельскохозяйственной техники и рабочих мест (В.С. Шкрабак 1989г.).

К техническим причинам травматизма относят недостатки в конструкции машин и механизмов. Например, недостаточная устойчивость универсально-пропашных тракторов на склонах и при поворотах из –за высокого расположения центра тяжести, недостаточно сильные тормоза, тяжелое управление, а так же не исправность техники. К техническим причинам относят несовершенство технологических процессов, например ручная обработка свеклы, ручная обрезка капусты, ручная подача продукта в перерабатывающую машину, а также отсутствие автоматики.

Опасные факторы (электрический ток, движущиеся части машин и механизмов, раскаленные предметы) могут привести к травме в результате внезапного воздействия.

Вредные факторы (запыленность, загазованность, шум, вибрация) при длительном воздействии привести к заболеванию. Создание благоприятных условий на производстве, в первую очередь, предусматривает полное исключение или снижение до безопасных уровней величин опасных и вредных производственных факторов.

Здоровье и безопасность условия труда работников обеспечиваются вы бором соответствующих технологий, приемов и режимов работы, рационального порядка обслуживания производственного оборудования, помещений и площадок, исходных материалов и заготовок, рациональным размещением производственного оборудования и организацией рабочих мест.

Таким образом, чтобы обеспечить безопасность на производстве, не обходимо строго соблюдать инструкции, правила, производственные помещения должны соответствовать требованиям строительных норм и правил (СниП); уровни опасных и вредных факторов в помещении и на рабочих местах не должны превышать нормируемых величин. Должны соблюдаться продолжительность рабочего дня, рабочей недели и другие требования.

Исходные матерьялы, заготовки, полуфабрикаты и их размещение не должны оказывать опасного и вредного воздействия на рабочих.

Производственное оборудование должно соответствовать ГОСТ 12.0.003. Размещение оборудования и коммуникаций, являющихся источником опасных и вредных факторов, должно соответствовать нормам технологического проектирования и СниП.

Рабочие места должны быть профессионально оборудованы, соответствовать характеру работ. Для предотвращения травматизма и заболеваемости на производстве необходимо разносторонние знания по охране труда.

Требования безопасности при выполнении немеханизированных работ

В мелко деляночных опытах чаще всего используется ручной труд. При выполнении этих работ желательно, в соответствии с погодными условиями, выбрать время начала, перерыва и конца работы. Особое внимание при применении ручного труда уделяют инструменту. Ручной инструмент должен быть выбран с учетом роста и физических возможностей работающих. Следует своевременно очищать, устранять неисправности, точить инструмент. Ручки и рукоятки лопат и другого ручного инструмента должны быть прочными, хорошо обработанными, не иметь трещин, выщербин и других неровностей. Которые могут повредить руки. На время перерыва для отдыха, обеда, инструмент можно складывать в установленном мести так, чтобы не загрязнять ручки и рукоятки.

Запрещается бросать инструмент и класть грабли, вилы, маркеры зубьями вверх. Нельзя оставлять инструмент на делянках, хранить в траве. Перевозят, колющи инструменты в жесткой таре.

Работать разрешается в жестко закрытой обуви. Во время работы с ручным инструментом, нужно постоянно наблюдать за действиями рядом работающих, чтобы не нанести травму и не получить её от них (В.С. Шкрабак, Г. К. Казлаускас, 1989г.).

Для проведения работ по борьбе с вредителями и болезнями, а так же для некорневой подкормки растений удобрениями на деляночных опытах иногда используют ручные опрыскиватели. При использовании ядовитых растворов работающие должны пользоваться индивидуальными средствами защиты и строго соблюдать правила личной гигиены (А. И. Калошин, 1981г.).

# Выводы и предложения

В результате проведенных исследований по уточнению оптимальных сроков посева скороспелого сорта яровой пшеницы Фора в условиях Красноармейского района Челябинской области на черноземах выщелоченных тяжелосуглинистых можно сделать следующие выводы:

1. Ранние сроки посева яровой пшеницы удлиняют период вегетации. Продолжительность межфазных периодов зависит от погодных условий. Высокая доза азота увеличивает продолжительность межфазных периодов только на ранних этапах онтогенеза. Наибольшее нарастание биомассы, более высокая урожайность характерны для ранних сроков посева.

2. Содержание нитратного азота в почве до посева не лимитирует рост, развитие и урожайность ранних сроков посева яровой пшеницы. Высокая доза азота способствовала активному росту биомассы и существенному повышению урожайности и содержанию клейковины.

3. В годы исследований лимитирующим рост, развитие и продуктивность яровой пшеницы фактором является значительная динамичность влажности верхнего 10-15 см слоя почвы при поздних сроках посева. При ранних сроках посева складывался наиболее благоприятный водный режим почвы.

4. Посев яровой пшеницы сорта Фора дал максимальный экономический эффект при посеве 28.04. При этом сроке снизилась себестоимость продукции, увеличился чистый доход с 1га, и рентабельность продукции составила 71,6%.

В условиях Красноармейского района Челябинской области только поздний срок посева снижает продуктивность яровой пшеницы среднеспелого сорта. Наиболее благоприятными сроками посева являются ранние, конец апреля -–начало мая.

# Используемая литература

1. Агроклиматические ресурсы Курганской области. – Л.: Гидрометиздат, 1977.-139 с.

2. Агроклиматические ресурсы Челябинской области. – Л.: Гидрометиздат, 1977.-138 с.

3. Ананьев В.А. О сроках посева яровой пшеницы. – Омск: Зап.-Сиб. книжн. изд., 1975.-18с.

4. Аникст Д.М. Удобрения яровой пшеницы. – М.: Россельхозиздат, 1986.-142 с.

5. Астанин Л.П., Благосклонов К.Н. Охрана природы. – М.: Колос, 1984.-285 с.

6. Банников А.Г., Вакулин А.А. Основы экологии и охрана окружающей среды. – М.: Колос, 1999.-304 с.

7. Бараев А.И. и др. Яровая пшеница. – М.: Колос, 1978.-429 с.

8. Беляков И.И. Агротехника важнейших зерновых культур. – М.: Высшая школа, 1983.-207 с.

9. Гуренев М.Н. Основы земледелия – М.: Агропромиздат, 1988.-478 с.

10. Заблуда В.Г. Засухоустойчивость хлебных злаков в разные фазы развития. – Свердловск: Госиздат, 1948.- 131 с.

11. Иоаниди И.П. Твердые и сильные пшеницы на Южном Урале. – Челябинск: Юж. - Уральское книжн. изд., 1982.-144 с.

12. Кауричев И.С. Почвоведение. – М.: Агропромиздат, 1989.-505 с.

13. Ковда В.А. Почвоведение. – М.: Высшая школа, 1988.-428 с.

14. Ковриго В.П., Кауричев И.С. Почвоведение с основами геологии. – М.: Колос, 2000.-416 с.

15. Козаченко А.П. Состояние почв и почвенного покрова Челябинской области по результатам мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. – Челябинск, 1997.-112 с.

16. Колмаков П.П. Овсюг. – М.: Колос, 1975.-191 с.

17. Коренев Г.В. и др. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. – М.: Колос, 1983.-511 с.

18. Крутиховский В.К. Вопросы агротехники черноземной лесостепи Зауралья. – Курган: Курганская гос. сельхоз. акад. им. Т.С. Мальцева, 1999.-98 с.

19. Кузнецов П.И. Сроки посева и урожайность яровой пшеницы. В сб.: Наука сельскому хозяйству. – Курган: ИПП Зауралье, 1994, с 26-28.

20. Кузнецов П.И. Яровая пшеница в Зауралье. – Челябинск: Юж. - Уральское книж. изд., 1980.-127 с.

21. Ларионов Ю.С. и др. Биологические основы возделывания зерновых культур. – Курган: Советское Зауралье, 1989.-44 с.

22. Лыков А.М., Коротков А.А. Земледелие с почвоведением. – М.: Агропромиздат, 1985.-431 с.

23. Майсурян Н.А. Растениеводство (лабораторно-практические занятия). – М.: Колос, 1964.-399 с.

24. Маландин Г.А., Малахов И.И. Севообороты Челябинской области. – Челябинск: ОГИЗ, 1940.-148 с.

25. Мальцев Т.С. Вопросы земледелия. – М.: Агропромиздат, 1985.-432 с.

26. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии. – М.: Колос, 1996.- 336 с.

27. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. ЧIII: Пер. с англ./ Под ред. Ягодина Г.А. – М.: Галактика, 1996.-400 с.

28. Натрова З. И др. Продуктивность колоса зерновых культур. – М.: Колос, 1986.-45 с.

29. Окунев Г.А. Поточно-цикловая технология уборки зерновых культур. – Челябинск: ЧГАУ, 1998.-110 с.

30. Панфилов А.Э. Общая и сельскохозяйственная фитопатология. – Челябинск: ЧГАУ, 2000.- 412 с.

31. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. – Киев: Урожай, 1990.- 450 с.

32. Пугачев А.Н. Контроль качества уборки Зерновых культур. – М.: Колос, 1980.-230 с.

33. Синявский И.В. Агрохимические и экологические аспекты плодородия черноземов лесостепного Зауралья. – Челябинск: ЧГАУ, 2001.- 275 с.

34. Смирнов П.М. Агрохимия. – М.: Колос, 1975.-512 с.

35. Солуянов П.В. и др. Охрана труда. М.: Колос, 1977.-336 с.

36. Степановских А.С. Охрана окружающей среды. – М.: ЮНИТАДАНА, 2000.-559 с.

37. Федосеев А.П. Агротехника и погода. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979.-240 с.

38. Фрумин И.Л. Сроки посева яровых зерновых на Южном Урале// Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: Сборник научных трудов. – Челябинск: ЧГАУ, 2000.- с. 41-55.

39. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1990.-235 с.

40. Черноног Л.Т. и др. Вопрос об агроклиматическом обосновании оптимальных сроков сева яровой пшеницы. – Каз. НИГМИ, 1964, вып. 21, с. 3-15.

41. Шкрабак В.С. и др. Охрана труда. – М.: Агропромиздат, 1980.- 480 с.

42. Шпаар Д. И др. Зерновые культуры. – Мн.: ФУ Аинформ, 2000.-421 с.

43. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П. Агрохимия. – М.: Колос, 2002.-584 с.

44. Яхтенфельд П.А. Культура яровой пшеницы в Сибири. – М.: Сельхозиздат, 1961.-359 с.

# Приложения

Таблица А.1

Двухфакторный дисперсионный анализ урожайности яровой пшеницы в 2000 году

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Двухфакторный дисперсионный анализ | | |  | Урож. 2000 | |  |
| Категории | Суммы кв. | Ст. св. | Дисперсия | Fф | F05 | НСР05 |
| Общее | 347,22 | 39 | - | - | - | - |
| Повторения | 0,17 | 3 | 0,06 | - | - | - |
| Варианты | 345,69 | 9 | 38,41 | 760,4 | 2,25 | - |
| Фактор В | 341,34 | 4 | 85,34 | 1689,5 | 2,73 | 0,2 |
| Фактор А | 2,65 | 1 | 2,65 | 52,5 | 4,21 | 0,1 |
| Взаимодействие | 1,69 | 4 | 0,42 | 8,4 | 2,73 | 0,3 |
| Остаток: | 1,36 | 27 | 0,05 | - | - | - |
| Х сред.= | 13,63 | Sх= | 0,11 | Р= | 0,82 |  |

Таблица А.2

Двухфакторный дисперсионный анализ урожайности яровой пшеницы в 2001 году

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Двухфакторный дисперсионный анализ | | | | Урожайность | **2001** |  |
| Категории | Суммы кв. | Ст. св. | Дисперсия | Fф | F05 | НСР05 |
| Общее | 515,97 | 39 | - | - | - | - |
| Повторения | 0,01 | 3 | 0,00 | - | - | - |
| Варианты | 513,72 | 9 | 57,08 | 690,3 | 2,25 | - |
| Фактор В | 507,22 | 4 | 126,81 | 1533,4 | 2,73 | 0,3 |
| Фактор А | 5,85 | 1 | 5,85 | 70,8 | 4,21 | 0,2 |
| Взаимодействие | 0,65 | 4 | 0,16 | 2,0 | 2,73 | 0,4 |
| Остаток: | 2,23 | 27 | 0,08 | - | - | - |
| Х сред.= | 15,60 | Sх= | 0,14 | Р= | 0,92 |  |