

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

ГБУ НО «ИКЦ АПК»

**Государственное бюджетное учреждение
Нижегородской области «Инновационно-
консультационный центр
агропромышленного комплекса»**



**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙ И
КАЧЕСТВО ПШЕНИЦЫ**

г. Нижний Новгород

2019 г

nccs.ru

Составитель: Черноталов С.С. - агроном Сергачского ИКЦ.
Общая редакция: Курепчикова Е.Н. – заместитель директора ГБУ НО «ИКЦ АПК»,
Кубатьян Л.А. – начальник отдела анализа, сопровождения проектов и
стратегического развития.

Содержание

1.	Влияние сорта	5
2.	Влияние предшественника	7
3.	Влияние норма высева	10
4.	Влияние способа посева	11
5.	Влияние сроков сева	14
6.	Влияние глубины заделки семян	15
7.	Влияние массы 1000 зерен	18
8.	Влияние азотных удобрений	21
9.	Влияние дробного внесения	25
10.	Влияние некорневой подкормки	29
11.	Влияние вредителей, болезней и сорняков	31

Для заметок

nccs.ru

1. Влияние сорта

Влияние сорта – одним из главных критериев производственной ценности того или иного сорта пшеницы – является частота формирования им высококачественного зерна в зоне возделывания. Районированные в основных регионах производства пшеницы, сорта должны ежегодно во всех посевах формировать зерно по качеству на уровне требований, предъявляемых к ним. В течение двух лет в ООО «Развитие» Краснооктябрьского района проводились наблюдения в производстве зерна, по районированным сортам в нашей зоне, озимые сорта Скипетр и Поэма, яровой пшеницы сорт Ирень и Сударыня. Эти годы характеризуются различными погодными условиями, что не могло не повлиять на формирование урожая и его качество.

По результатам фитопатологической экспертизы, протравливание семян озимой пшеницы в период исследования проводили в день сева двух компонентным фунгицидом – Террасил Форте из расчета 0,5 литра на 1 тонну семян.

Озимые сорта пшеницы высевались с коэффициентом высева 6 млн. шт. на 1 гектар – расчетная норма высева составила по обоим сортам 250 кг/га. Фактическая норма высева была увеличена на 15 кг и составила 265 кг/га по обоим сортам, в связи с задержкой сроков сева. Сев проводили зерновыми сеялками СЗ-3,6 с одновременным внесением аммиачной селитры 60-70 кг на 1 гектар в физическом весе и последующим прикатыванием. Глубина заделки семян 4-5 см. В 2017 году сев по обоим сортам проведен 12 сентября. В 2018 году 15 сентября. Всходы по обоим сортам появились ровные и дружные и в зиму ушли в хорошем состоянии. Почва – выщелоченный чернозем тяжелосуглинистый, содержащий в пахотном слое 7.0-7,5 % гумуса.

Весной после схода снежного покрова, в начале вегетации озимой пшеницы при влажной почве была проведена подкормка с самолета аммиачной селитрой из расчета 125 кг в физическом весе на 1 гектар. Подкормка, проведенная в оптимальные сроки, положительно сказалась на дальнейшем росте и развитии растений и формировании урожая зерна и его качество.

Против сорняков во второй декаде мая проводилась обработка гербицидами с помощью авиации, баковой смесью Люггера 0,3 л/га и Маузера 5 г/га. Посевы к моменту уборки были чистые от сорняков. Уборка озимой пшеницы проводилась прямым комбайнированием. Влажность зерна была в пределах 13,0- 14,3%.

Практические наблюдения в течение двух лет показали, что оба сорта в нашей зоне хорошо перезимовывают и отзывчивы на раннюю весеннюю подкормку азотными удобрениями и дают хороший урожай зерна. Вместе с тем следует отметить, что сорт Поэма, в 2017 влажном году сформировал хороший урожай зерна, с высоким содержанием сырой клейковины (см. табл. 1) и в 2018 году этот показатель выше, чем у сорта Скипетр на 5%. У сорта Скипетр в 2017 влажном году, был получен хороший урожай зерна с низкими хлебопекарными качествами.

Таблица 1

Показатели урожайности и качества зерна озимой пшеницы в 2017- 2018 гг (предшественник – чистый пар).

Сорт	Урожайность ц/га		Натура г/л		Сырой клейковины %	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Скипетр	62,0	28,0	710	725	15	22
Поэма	65,0	33,0	745	750	25	27

Яровая пшеница сорт Ирень в хозяйстве возделывается более 10 лет. Во все годы возделывания этого сорта, результаты показали стабильно высокое качество зерна (сорт отнесен к группе «ценных» пшениц), но в производстве этого сорта хотелось бы иметь более высокую урожайность. По этому показателю сорт Ирень в обычные годы значительно уступает сортам Экада 70 и Сударыне. Но вместе с тем следует отметить, что сорт Ирень в засушливом 2016 году показал урожайность в хозяйстве 17 ц/га (этот сорт смог сформировать хорошую надземную биомассу и получить в засушливом году достаточно высокий урожай качественного зерна) содержание клейковины было 28%, а сорт Экада 70 всего 6-7 ц/га – зерно практически не вызрело – был большой «сход» зерна из-за длительной почвенной и воздушной засухи. При уборке этого сорта отмечались значительные потери легковесного зерна – за счет воздушного потока от вентилятора комбайна и не промолот не вызревшего зерна.

По результатам фитопатологической экспертизы семена обеих сортов протравливали в день посева фунгицидом Раназол Ультра, КС из расчета 0,25 литра на 1 тонну семян.

Яровая пшеница требовательна к плодородию почвы и к запасам усвояемых питательных веществ в ней. Это объясняется, прежде всего, недостаточно развитой корневой системой и пониженной усвояемой способностью. Наибольшее количество питательных веществ, пшеница потребляет в период выхода в трубку до цветения и в фазе молочной спелости, когда происходит налив зерна. Удовлетворение растений питательными веществами в это время может быть осуществлено как за счет основного внесения, так и подкормок.

Предшественником яровой пшеницы была озимая пшеница (после ее зяблевой вспашки) на глубину 22-25 см. Весной перед культивацией проводилось внесение аммиачной селитры разбрасывателем РУМом 180-200 кг/га в физическом весе.

Яровая пшеница сорт Ирень и сорт Сударыня высевались с коэффициентом высева 6,0 млн. штук на 1 гектар – расчетная норма составила сорт Ирень 200 кг/га, сорт Сударыня 250 кг/га, с таким нормами высева и проводили посев обоих сортов яровой пшеницы. Для точности результатов исследований посев обоих сортов проводился в одно время в 2017 и 2018 годах в первых числах мая месяца зерновыми сеялками СЗ-3,6 на глубину 4-5 см с последующим прикатыванием. При посеве в рядки вносили 60-70 кг/га аммиачной селитры в физическом весе.

В период кушения, от сорняков проводилась обработка посевов с помощью авиации баковой смесью Люггера 0,3 л/га и Маузера 5г/га. Посевы обеих сортов яровой пшеницы к моменту уборки были чистые от сорняков. Уборку посевов проводили прямым комбайнированием в конце второй декады августа месяца. Влажность зерна обоих сортов была в пределах 13,5-14,2%.

Наблюдения за обоими сортами яровой пшеницы (сорт Ирень и сорт Сударыня) показали, что в 2017 влажном году отмечалось прорастание в колосе: сорт Ирень в пределах 2-3% и сорт Сударыня 3-4%. Сорт Экада 70 во влажные годы прорастает в колосе до 6 и более %, что значительно ухудшает хлебопекарные качества зерна.

Таблица 2

Показатели урожайности и качества зерна яровой пшеницы в 2017-2018 годах (предшественник – озимая пшеница).

Сорт	Урожайность ц/га		Натура г/л		Сырой клейковины %	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Ирень	19,0	17,8	745	770	23,0	27,0
Сударыня	24,2	21,5	730	745	19,0	25,0

По результатам исследований в течение нескольких лет, следует отметить – по озимой пшенице нужно смело внедрять в производство сорт Поэма, который хорошо перезимовывает, отзывчив на удобрения, формирует хороший урожай с высокими хлебопекарными качествами.

Из группы яровой пшеницы следует отметить, что проведенные исследования и полученные на основе их результаты в хозяйстве ООО «Развитие» Краснооктябрьского района, необходимо смелее внедрять и в других хозяйствах в производстве два сорта – Ирень и Сударыню. Оба сорта отзывчивы на применение азотных удобрений – в количестве 75 кг/га в действующем веществе, которые в большей степени оказывают положительное действие на урожай и повышение качества зерна на выщелоченных черноземах.

Учеными доказано, что с повышением температуры и понижением относительной влажности воздуха, в период налива зерна – повышается содержание белка – сырой клейковины. Причем это действие усиливается при недостаточной влажности почвы.

2. Предшественники

Важнейшим агротехническим фактором, влияющим на урожай и качество семенного материала яровой пшеницы – это выбор предшественника и фона питания растений. Этот вопрос изучался в течение нескольких лет на опытном

поле учхоза Пензенской государственной сельскохозяйственной академии.

Почва опытного участка – чернозем, выщелоченный тяжелосуглинистый, содержащий в пахотном слое 5,85-6,16% гумуса, рН 5,29.

Предшественниками пшеницы были кукуруза на силос, озимые, горох, клевер второго года жизни, чистый пар на разных фонах удобрений:

1 – без удобрений

2 – с внесением дозы азот, фосфор и калий, рассчитанной на урожай 25 ц/га.

Дозы удобрений рассчитывали балансовым методом с учетом требований культуры и содержаний элементов питания в почве в зависимости от предшественника. Фосфорные и калийные удобрения вносили под основную обработку почвы, азотные – под предпосевную культивацию. В опытах высевали два сорта пшеницы: Л-503 (мягкая) и Омский рубин (твердая).

Семена яровой пшеницы, выращенные по разным предшественникам и на разных фонах минерального питания, в течение двух лет пересеивали для определения урожайных свойств.



Погодные условия вегетационного периода были различными – 1997 год был благоприятным для роста и развития яровой пшеницы (ГТК – гидротермический коэффициент 1,2), 1996 и 1998 годы – засушливыми (ГТК 0,5-0,6).

ГТК- есть отношение суммы осадков в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше 10⁰С к сумме температур за это же время уменьшенной в 10 раз. Чем ниже ГТК тем засушливее местность. Изолиния ГТК, равная 1, близка к северной границе степной зоны.

Накопление растениями надземной биомассы является предпосылкой высокого урожая зерна. Исследования показали, что органическая масса пшеницы последовательно нарастала по фазам развития, и существенных различий между сортами не было. Вместе с тем абсолютные показатели зависели от технологических приемов. В период молочной спелости на не удобренном фоне количество накопленной биомассы составило 146 -197 ц/га. по сорту Л-503 и 166-205 ц/га по сорту Омский рубин. Минеральные удобрения обеспечили существенную прибавку биомассы (по сорту Л-503 – 60-71 ц/га, по сорту Омский рубин – 54-84 ц/га). Эффективность предшественников от кукурузы к чистому пару последовательно возрастала.

Полнота всходов и сохранность растений яровой пшеницы к уборке в

вариантах без удобрений отличались по сортам незначительно и колебались в зависимости от технологических приемов пределах 77,7 – 84,4% и 63,4 – 69,1% соответственно.

При использовании удобрений наблюдалась тенденция к некоторому увеличению полноты всходов и биологической стойкости растений.

Фотосинтетическая деятельность яровой пшеницы определяется площадью листовой поверхности. Исследования показали, что в фазе колошения ассимиляционная поверхность посева у сорта Омский рубин была на 0,8 – 3,7 тыс. кв.м/га больше, чем у сорта Л-503. Наибольшую площадь листьев (29,4 – 31,1 тыс. кв. метров/га) сформировали растения яровой пшеницы, выращенные по клеверу и чистому пару. Применение минеральных удобрений увеличивало площадь листовой поверхности посева на 7,4 – 8,5 тыс.кв. метров/га. Соответственно изменялся и фотосинтетический потенциал.

Наибольший урожай зерна был получен в наиболее благоприятном 1997 году по клеверу и чистому пару на фоне минеральных удобрений: сорта Л-503 – 42,8 – 45,4ц/га, сорта Омский рубин – 39,1 – 39,6 ц/га.

Предшественники и минеральные удобрения изменяли технологические качества зерна яровой пшеницы. У сорта Л-503 содержание сырой клейковины в среднем за три года исследований находилось в зависимости от изучаемых предшественников в пределах 24,0- 26,4 % на не удобренном фоне, у сорта Омский рубин – 24,5 – 26,9%. Внесение минеральных удобрений повысило этот показатель соответственно на 1,2 – 2,5 и 0,8-3,1%.

Изучаемые технологические приемы возделывания яровой пшеницы в значительной степени влияли на качество выращенных семян (табл. 3).

При посеве семян, выращенных при прямом действии предшественников, получен урожай зерна пшеницы сорта Л-503 в пределах 20,8- 25,4 ц/га, сорта Омский рубин – 20,0-24,1 ц/га.

Исследования показали, что эффективность предшественников, как при естественном плодородии, так и при внесении удобрений, увеличивается в следующей последовательности: кукуруза – озимые – горох – чистый пар.

Таблица 3

Посевные качества семян яровой пшеницы (среднее за 1996- 1998 гг.)

Предшественники	Всхожесть		Масса 1000 зерен		Сила роста-масса 1000 ростков, г.	
	Без удобрений	Удобрения	Без удобрений	Удобрения	Без удобрений	Удобрения
	<i>Л-503</i>					
Кукуруза	89,7	93,4	35,4	36,9	5,5	7,0
Озимые	90,4	93,3	36,0	36,8	6,2	7,1
Горох	91,0	94,3	36,2	37,4	6,6	7,8
Клевер	93,6	91,7	37,9	38,3	7,6	6,5
Чистый пар	93,8	91,4	37,9	37,8	8,0	6,4
	<i>Омский рубин</i>					

Кукуруза	86,6	89,5	33,3	35,1	6,3	7,8
Озимые	86,7	89,2	33,6	34,3	6,5	7,7
Горох	86,9	89,7	33,9	35,0	6,7	8,1
Клевер	90,5	88,8	36,2	35,8	8,4	7,2
Чистый пар	90,6	88,7	36,5	35,2	8,5	7,2

3. Норма высева

Так же, как и в зерне озимой пшеницы, в зерне яровой пшеницы максимальное содержание сырого протеина и клейковины наблюдается при меньших нормах посева. В учхозе «Новинки» Нижегородской сельскохозяйственной Академии в течение трех лет изучали влияние площади питания и сроков посева на белковость и технологические качества зерна яровой пшеницы. Площадь питания изменялась в результате различных норм посева при рядовых и широкорядных посевах.

Опыты закладывали на светло-серых лесных легкосуглинистых почвах со следующей агрохимической характеристикой: рН солевой 4,1-5,2, гидролитическая кислотность 2,94-4,62 мг-экв. Содержание гумуса 1,27-1,73%, P2 O5 (по Кирсанову)-8,75-12,80 и K2O (по Масловой) – 7-15 мг. На 100 г. почвы.

Предшественник – озимая пшеница. Под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения из расчета Азот-60, Фосфор 60, Калий 60 – килограмм действующего вещества на 1 га. Посев проводили семенами первой репродукции первого класса. Повторность опыта четырех – шестикратная.

Под влиянием различных норм посева физические признаки, белковость и хлебопекарные свойства зерна яровой пшеницы изменялись не значительно (см. табл.4).

Таблица 4

Урожай и качество зерна в зависимости от нормы посева при рядовом посеве (в среднем за 3 года)

Показатель	Норма посева (в млн.семян на 1 га)		
	4,0	5,5	7,0 (контроль)
Урожай (ц с 1га)	28,2	29,2	28,9
Вес 1000 зерен (в г)	33,6	32,1	32,2
Общая стекловидность (в %)	78	76	76
Натура (в г./л)	806	809	808
Содержание белка в зерне (в %0	14,2	14,0	14,3
Содержание сырой клейковины в муке (в %)	33,3	33,2	43,1
Показатель седиментации на 0,5 г. муки (мл*10)	81	79	79
Объемный выход хлеба (в куб.см)	455	456	451
Пористость (в баллах)	3,5	3,7	3,5

По мере уменьшения нормы посева возрастала продуктивная кустистость с 1,07 до 1,43% количество зерен в колосе с 22,6 до 29,5 шт., вес зерна с одного колоса с 0,83 до 1,14 г.

4. Способ посева

Увеличение площади питания, за счет широкорядных посевов, так же привело к повышению продуктивной кустистости с 1,07 до 1,52 – 1,44. Количества зерен в колосе с 22,6 до 30,7 – 32,9. Веса зерна с одного колоса с 0,83 до 1,34 – 1,18 г. На посеве с междурядьями 30 см получен практически одинаковый с контролем урожай зерна; на **посеве с междурядьями 45 см урожай зерна снизился** (см. табл. 5).

Таблица 5

**Влияние способа посева на урожай и качество зерна яровой пшеницы
(в среднем за 3 года).**

Показатель	Способ посева		
	рядовой	широкорядный	
	7 млн. семян на 1 га	30 см 4 млн. семян на 1 га	45 см 3,5 млн. семян на 1 га
Урожай (ц с 1га)	28,7	29,8	25,1
Вес 1000 зерен (в г)	32,2	33,9	34,2
Общая стекловидность (в %)	76	74	73
Натура (в г./л)	808	799	793
Содержание белка в зерне (в %)	14,3	14,5	15,4
Содержание сырой клейковины в муке (в %)	34,1	36,4	36,3
Показатель седиментации на 0,5 г. муки (мл*10)	79	81	84
Объемный выход хлеба (в куб.см)	451	474	480
Пористость (в баллах)	3,5	3,7	3,8

Вес 1000 зерен на широкорядных посевах возрастал, натура снижалась, содержание белка и клейковины в муке увеличивалось, отмечалась тенденция к росту показателей седиментации, объемного выхода хлеба и общей хлебопекарной оценки.

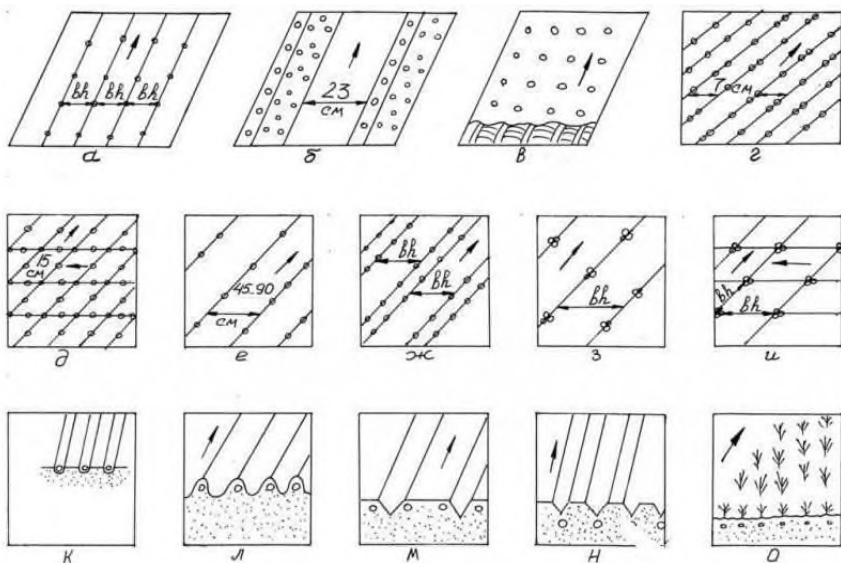


Рисунок 5.1 - Способы посева: а - рядовой; б - полосовой; в - разбросной; г - узкорядный; д - перекрестный; е - широкорядный и пунктирный; ж - ленточный; з - гнездовой; и - квадратно-гнездовой; к - комбинированный; л - посев в гребень; м - посев в грядку; н - посев в борозды; о - посев в стерне

Чтобы получить хороший урожай, сев каждой культуры необходимо провести как можно в лучшие (оптимальные) и сжатые сроки. Для нормального и одновременного развития все растения должны получать достаточное и одинаковое количество питательных веществ и влаги.

Большое значение для роста растений имеет глубина заделки семян. Наиболее удачны всходы зерновых культур при заделке семян на глубину 3-5 см. При севе все семена должны укладываться на уплотненную почву (семенное ложе) и прикрываться рыхлой мелко-комковатой почвой. Эти требования успешно выполняют при помощи сеялок. Сеялки распределяют семена по участку в зависимости от выращиваемой культуры, почвенных и климатических условий.

На рисунке 5.1 показаны схемы различных видов посева.

Основной способ сева – рядовой, при котором семена высевают рядами. Ширина междурядья зависит от высеваемой культуры. Для зерновых она обычно составляет 12-15 см.

При рядовом перекрестном севе с той же нормой посева, что и при обычном рядовом, расстояние между семенами в рядке увеличивается в два раза. Однако при этом сеялка дважды проходит по одному и тому же месту. Этим недостатком не имеет рядовой узкорядный способ сева с междурядьями 7-8 см. Узкорядным способом обычно сеют зерновые культуры, травы и лен.

Свеклу, кукурузу, подсолнечник, овощные культуры, которым нужна большая площадь питания, сеют рядовым широкорядным способом. Это позволяет механизировать обработку междурядий и вносить удобрения между рядками растений.

При выращивании семенников трав, проса, овощных культур применяют **ленточный посев**. Это обычный рядовой посев, но через каждые 2-4 ряда делают промежуток 30-60 см.

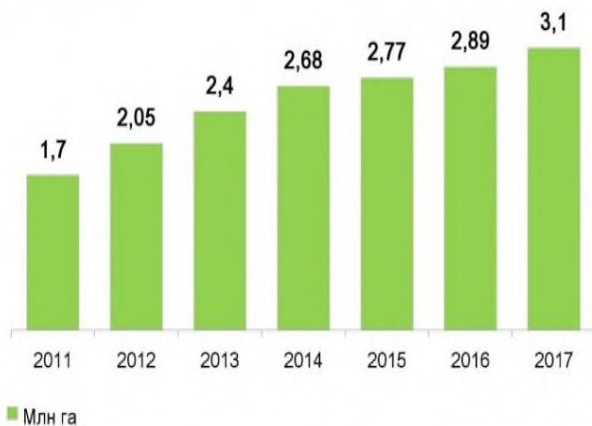
При гнездовом способе посева семена распределяются не сплошными рядами, а гнездами: 1-3 зерна в гнезде. Обработки таких посевов в поперечном направлении невозможны.

При квадратно-гнездовом посеве гнезда семян распределяют на пересечениях линий, делящих поле на квадраты или прямоугольники. В этом случае механизированная обработка может проводиться вдоль и поперек рядков.

Пунктирный способ посева экономит посевной материал. Зерна размещают в рядах на равных расстояниях, что создает более благоприятные условия для растений. Таким способом сеют сахарную свеклу и кукурузу.



Как росли посевы кукурузы



Источник: Росстат

5. Сроки посева

В опытах с запаздыванием с посевом вело к значительному снижению урожая. При норме посева 7 млн. семян на 1 га при посеве в оптимальный срок получили 28,7 ц зерна яровой пшеницы с 1 га, при посеве на 5 дней позже -26,8 , спустя 10 дней - 21,6 ц/га. Это в значительной степени происходит из-за повреждения растений вредителями – шведской мухой и зеленоглазкой. Поражаемость посевов по мере перенесения сева на более поздние сроки увеличивалась: шведской мухой с 7,4 до 22,9 – 40,2%, зеленоглазкой с 8,8 до 20,6 – 32,4%. Вес 1000 зерен и общая стекловидность были наименьшими при втором сроке посева, натура зерна – при третьем. Белковость зерна и содержание сырой клейковины в муке увеличивались от раннего срока к позднему посеву. **Но повышение белковости не способствовало улучшению хлебопекарных свойств зерна.**

Результаты исследований позволяют сделать вывод, что нормы высева при рядовом посеве не оказывают значительного влияния на качество зерна яровой пшеницы.

Широкорядные посевы способствуют повышению белковости зерна и улучшению его хлебопекарных свойств. **Повышение содержания белковых веществ в зерне при поздних сроках посева не улучшают его хлебопекарных качеств.**

Установлено, что семена с **большим содержанием белка** дают **более высокий урожай** по сравнению с семенами, содержащими **белка меньше**. Объясняется это тем, что белки имеют большое значение для питания ростка на первых фазах его развития. Исследованиями установлено, что белки способствуют энергичному впитыванию воды, которая необходима для нормального процесса прорастания. Наибольшее значение имеют клейковинные белки, способствующие наилучшему использованию воды из почвы в первые фазы прорастания.

Следовательно, выращивание семян с большим запасом питательных веществ, особенно богатых белковыми и минеральными веществами, является одним из факторов повышения жизнеспособности, а также урожайности растений.

Учеными установлено, что **нет прямой зависимости между содержанием протеина в семенах и в зерне, выращенном из них**. Отмечается, что потомство **высокобелковых семян** по основным показателям технологических **качеств не отличается от потомства низкобелковых семян того сорта**. В среднем по семи опытам содержание протеина в зерне, выращенном из высокобелкового зерна, было 12,2%, а из низкобелкового – 12,4%- содержание клейковины соответственно 27,7% и 28,4%.

Исследованиями установлено, что между содержанием белка в нормально развитом и созревшем зерне и количеством в нем клейковины существует **прямая связь**, которая выражается высоким коэффициентом прямой корреляции и отношением клейковины к **белку равным – 2,2**.

Исследования показали, что не всегда имеется определенная связь между содержанием белка и их урожайностью. Возможны случаи, когда от высокобелковых семян урожай получают и высокий и низкий. Объясняется это тем, что огромную роль в формировании урожая играет не только количественное содержание белка, но и качественный состав его, сильно изменяющийся в зависимости от условий выращивания.



Глубина заделки семян – известно, что чрезмерно глубокая или слишком мелкая заделка семян снижает их полевую всхожесть и густоту стеблестоя. Разноглубинное размещение семян оказывает решающее влияние на

формирование узла кущения и процесс кущения. Изменяя глубину заделки семян, в известной степени можно регулировать воздушный, тепловой и водный режим почв в зоне размещения узла кущения. **Глубина заделки семян определяет время появления и полноту всходов, изменяет условия прорастания семян.**

Опыты, проведенные в условиях Татарии показали, что наилучшие показатели как по величине урожая, так и по качеству зерна были получены при заделке семян на глубину 4 см (табл. 6).

Таблица 6

Урожай и качество зерна яровой пшеницы при различной глубине заделки семян (норма посева 6 млн. шт./га; в среднем за 3 года).

Глубина заделки семян (в см.)	Урожай (в ц/га)	Вес 1000 зерен (в г)	Натура (в г/л)	Секловидность в %	Содержание (в %)		Группа качества клейковины
					Белка	Клейковины	
4	23,5	30,8	758	69,0	13,9	32,2	1
6	23,1	29,7	756	65,0	13,8	31,5	1
8	21,8	29,7	752	66,0	13,4	31,3	2

Повышенное содержание сырого протеина и клейковины при более изреженных посевах, возможно, связано с большей кустистостью. **Зерно с продуктивных стеблей первого порядка чаще всего содержат белка меньше, чем со стеблей кущения, то есть второго порядка.**

Как величина урожая, так и его качество во многом зависят не только от сортовых особенностей культуры, но и от биологических и посевных качеств семян. По результатам исследований К.К. Афинова (1972 г.), изучалось влияние крупности семян на технологические свойства зерна пшеницы Саратовская 29 и Харьковская 46 в условиях Целиноградской области. Для этого посевной материал разделяли на следующие фракции: крупные, средние, мелкие и смесь крупных фракций со средними. Контролем служили исходные семена. Результаты опытов приведены в таблице 7.

Таблица 7

Влияние крупности на урожай и качество зерна яровой пшеницы Саратовская 29 (в среднем за 3 года)

Показатели	Фракции семян				
	Исходные	Отклонение показателя			
		мелкие	средние	крупные и средние	крупные
Урожай зерна (в ц с 1 га)	15,2	-1,0	0,4	0,2	0,8
Содержание протеина (в %)	16,79	-0,38	0,03	-0,09	0,13
Содержание сырой клейковины (в %)	30,8	10,1	-0,1	0,4	-0,9

Сила муки (в джоулях)	309	-4	1	-5	+16
Отношение упругости к растяжимости	0,75	-0,06	0,04	0,13	0,03
Разжижение (в е.ф.)	105	-5	0	-7	0
Смесительная ценность (в %)	50	1	4	1	1
Объем хлеба (в мл)	492	12	16	-2	35

Содержание сырого протеина и клейковины, физические свойства теста и хлебопекарная оценка зерна мало различались в зависимости от крупности посевного материала.

Таким образом, по технологическим качествам зерна в зависимости от крупности высеянных семян существенных различий не проявилось. Погодные условия отдельных лет больше влияли на качество зерна, чем на крупность семян.

Киселев А.П. (1973 г.) на основании исследований, проведенных в Новосибирской области, пришел к выводу, что наивысший урожай пшеницы получается при посеве крупными семенами. Однако при этом **снижается содержание белка в зерне (15,8 – 17,6)** – по сравнению с высевом семян средней величины, которые продуцируют зерно с **более высоким содержанием белка (16,7 – 19,2%)**.

7. Вес 1000 зерен

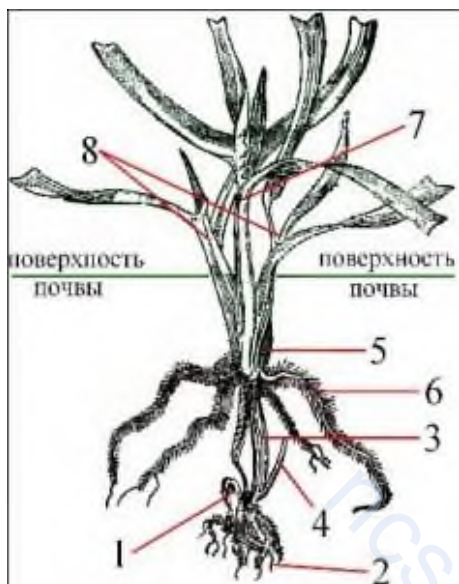
К числу показателей, характеризующих физические свойства зерна, относится и вес 1000 зерен. Но он учитывается не вместо натурального веса, а в дополнение к нему. Дело в том, что отдельные мелкозерные партии пшеницы могут иметь высокую натуру.

Обычно более крупное зерно, так же и более тяжелое, но это не всегда наблюдается. Из двух зерен одинаковой крупности одно может быть тяжелее другого. Например, зерна одной крупности, но высоко стекловидные тяжелее, потому что их структура (консистенция) более плотная.

Зерна различаются между собой как по форме и крупности, так и по химическому составу. Вес 1000 зерен характеризует **выполненность** зерна. Этот качественный показатель зависит от особенностей сорта и условий возделывания культуры. Известно, что чем длиннее вегетационный период, чем дольше растение имеет возможность вырабатывать крахмал, тем, следовательно, полновесное зерно.

Причинами щуплости зерна могут быть: низкий урожай из-за плохой агротехники (недостаток пищи и влаги), плохие погодные условия в период формирования и налива зерна (высокая температура, низкая влажность почвы и воздуха), ранняя раздельная уборка, полегание посевов, повреждение растений

болезнями и вредителями.



Кущение хлебных злаков (на примере пшеницы):

- 1 – зерновка;
- 2 – первичные (зародышевые) корни;
- 3 – стеблевой побег;
- 4 – боковой побег из зародышевого узла;
- 5 – узел кущения;
- 6 – вторичные (узловые) корни;
- 7 – главный стебель; 8 – боковые побеги

Фазу начала кущения отмечают когда у 10% растений на поверхности почвы появляется первый боковой побег.

В фазу кущения колосовые злаки проходят второй и третий этапы органогенеза. Озимые хлеба оптимальных сроков посева зимуют обычно на втором этапе органогенеза.

Общеизвестно, что крупность зерна зависит от его расположения в колосе: в средней его части зерно более крупное, чем в верхней и нижней частях.

Чем крупнее зерно, тем выше выход муки. Пшеницы с высоким весом 1000 зерен, дают в большинстве случаев более светлую муку и более светлый мякиш хлеба по сравнению с пшеницами, имеющими низкий вес 1000 зерен. На выход муки оказывает влияние не только крупность и вес зерна, но и его форма. Округлое, бочковидное зерно с неглубокой бороздкой является лучшей формой. Академик П.М. Жуковский (1967 г) указывает, что лучшей формой зерна, обеспечивающий наибольший выход муки и уменьшенный выход отрубей, является шаровидная или близкая к ней.

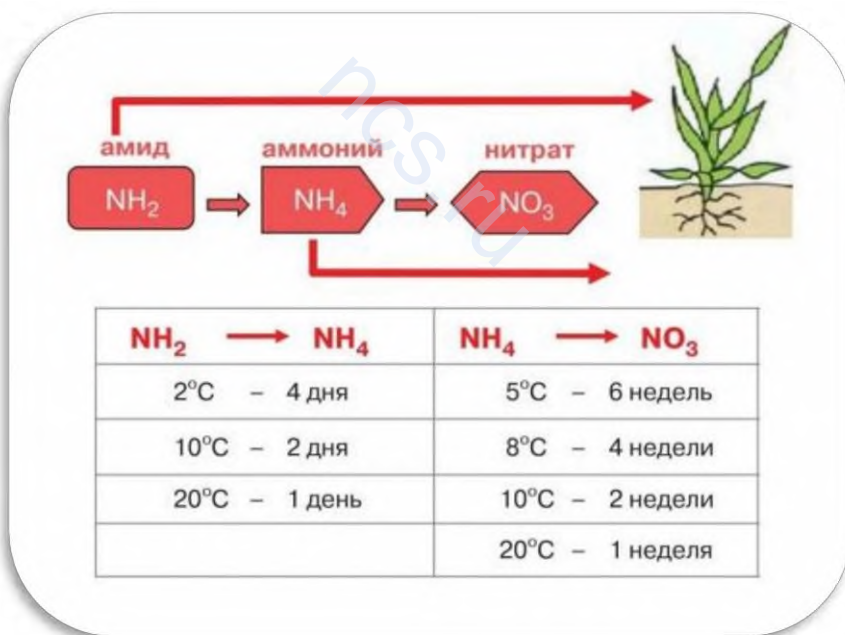
Зависимость содержания клейковины от крупности зерна. На протяжении 10 лет изучалось 80 сортов озимой пшеницы, разбитых на пять групп по признаку крупности зерна. Результаты этих исследований показали, что в среднем за эти годы сорта с весом 1000 зерен 23-25 г. содержанием клейковины в муке 29,1%, а сорта с крупным зерном (40-45 г.)-28,7%. Отсюда авторы делают вывод, что между генетически обусловленными признаками

крупности зерна с содержанием клейковины никакой корреляционной связи нет.

Температурный режим и содержание белка в зерне. Влияние температуры на химический состав растений может проявляться действием его как на физиологические функции растений (фотосинтез, транспирация, дыхание и т.д.), так и на биологические, а так же химические процессы почвы (процессы нитрификации и др.).

Многочисленные исследования показали, что при повышении температуры содержание белка в зерне возрастает. Это явление объясняется действием температуры питательного раствора на скорость поглощения **растением азота и фосфора**. При температуре 25⁰С уменьшается количество водо-растворимой фосфорной кислоты (биологическое закрепление в почве), что вызывает пониженное поступление фосфора в растение и относительно высокое накопление азота в зерне.

Повышенная температура ускоряет рост растения, а так же накопление азота и углеводов. Энергия дыхания при этом усиливается, в результате чего отношение азота к углеводам увеличивается. Кроме того, более высокая температура усиливает процессы нитрификации в почве, что ведет к обогащению ее азотом.



В условиях повышенной и высокой температуры воздуха отмечается недостаток влаги в почве, что способствует обогащению зерна азотом. В прохладную же погоду при повышенной влажности воздуха и почвы в зерне больше накапливается углеводов и меньше белка.

Высокая температура воздуха и недостаток влаги в почве в период налива зерна, с одной стороны, тормозит нормальную деятельность ассимиляционного аппарата растения, с другой – усиливает процесс дыхания, а в связи с этим расход углеводов. **Эти два процесса обуславливают повышение содержания белка в зерне пшеницы в условиях небольшой засухи.**

Повышенное содержание белка в зерне в засушливые годы объясняется не только отсутствием так называемого ростового разбавления, но и тем, что в условиях засухи – **в период налива зерна, значительно ослабляется отток углеводов из вегетативных органов в генеративные.**

На качество растениеводческой продукции сильное воздействие оказывает реакция почвенной среды. **Кислая среда ухудшает питание растений азотом и тормозит образование в них белковых веществ.**

Влияние азотных удобрений на качество зерна, в частности на его белковость, зависит прежде всего от их действия на величину урожая. В тех случаях, когда азотные удобрения при основном внесении резко повышают урожай зерна, **повышения белковости зерна не наблюдается**, а иногда даже содержание белка **снижается**. В годы же с низкой эффективностью азота содержание белка от действия азота намного **возрастает**.

8. Влияние азотных удобрений на содержание белка в зерне яровой пшеницы.

Таблица 8

Условия года	Без удобрений		Азот		Прибавка от азота	
	Урожай в (ц/га)	Содержание белка (в%)	Урожай в (ц/га)	Содержание белка (в%)	Урожай в (ц/га)	Содержание белка (в%)
Год с высокой отзывчивостью на азот	22,0	9,9	29,9	10,4	+7,0	+0,5
Год с низкой отзывчивостью на азот	13,8	14,9	16,9	15,8	+3,1	+0,9

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что в условиях **светло – серых лесных** почв Нижегородской области при равномерном распределении осадков в критические периоды роста и развития растений и при внесении повышенных доз азотных удобрений можно получать высокие урожаи яровой пшеницы с хорошим качеством зерна.

Таблица 9

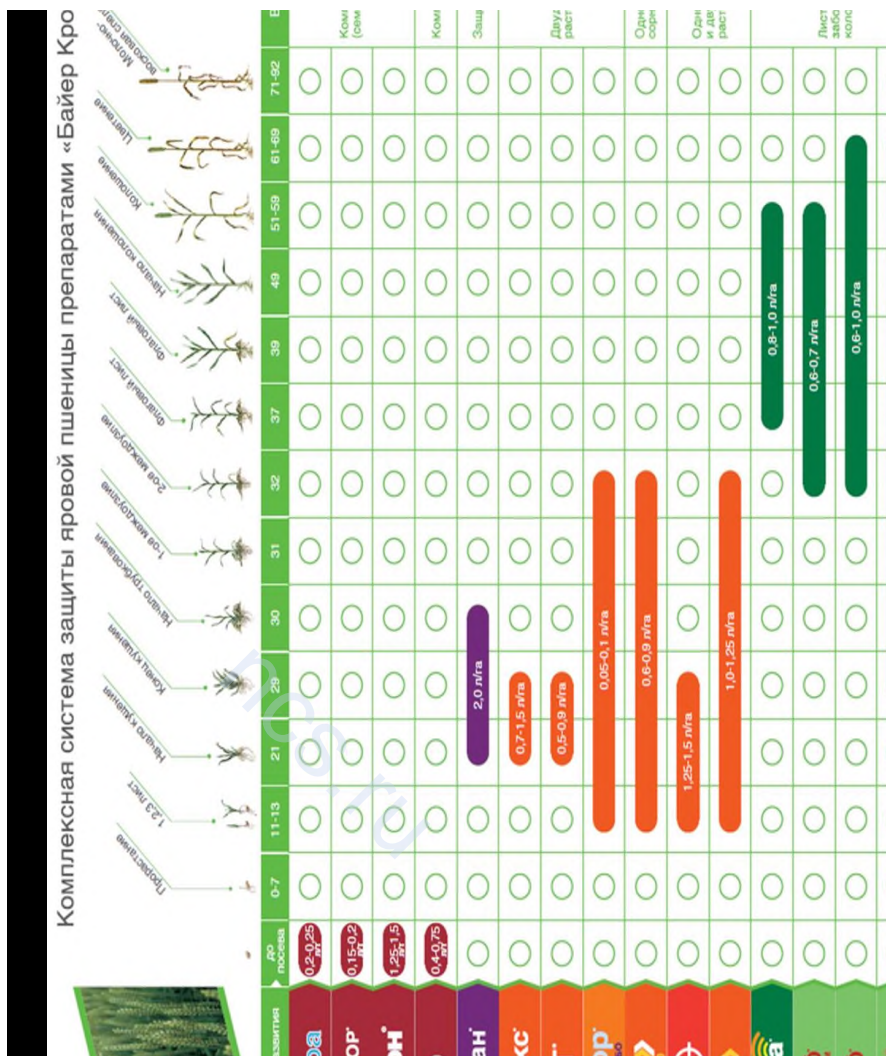
Данные, характеризующие действие различных форм азотных удобрений на содержание белка в зерне яровой пшеницы (в ц/га).

Вариант опыта	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	В среднем за 7 лет	
								ц/га	в %
Без удобрений	14,7	10,7	16,1	16,6	24,8	26,6	15,2	17,8	96
Р60 К60 – ФОН	16,2	11,2	15,5	17,8	27,1	26,2	16,1	18,6	100
Фон + ам. Селитра	16,1	15,1	19,4	22,5	26,0	39,2	26,4	23,5	126
Фон + мочевины	17,1	15,8	20,6	22,6	26,8	38,6	27,8	24,2	130
Фон + сульфат аммония	17,7	15,7	20,0	22,3	25,9	38,8	28,1	24,1	130

Разница в урожае зерна яровой пшеницы под действием различных форм удобрений в дозе Азот – 60 кг/га д.в. в среднем за 7 лет составила 4,9 – 5,6 ц с 1 га, или 26-30%. Каждый килограмм азота обеспечил в среднем получение 8-9 кг зерна. В благоприятные по погодным условиям годы, прибавка урожая от этой дозы азота достигала 13 ц с 1 га, а окупаемость 1 кг азота – 21 кг зерна. Эффективность фосфорно-калийных удобрений оказалась в 6 – 7 раз ниже. По средним данным за 7 лет, прибавка от Р60К60 составила лишь 0,8 ц, белковость практически не изменилась. Вместе с тем установлено, что фосфор влияет на азотный обмен. Растения, не получающие фосфора в условиях нормального азотного питания, испытывают не фосфорный, а азотный голод. При недостатке фосфора в растении понижается синтез белков. Благоприятный фосфорный режим в начале жизни растений ускоряет их развитие, быстро растет и развивается корневая система. Это, в свою очередь, ведет к лучшему использованию пищи и воды из почвы, а в конечном итоге способствует получению более высоких урожаев.

Комплексная система защиты озимой пшеницы препаратами «Байер КрэлСай»

Возраст растения	до появления	0-7	11-19	21	29	30	31	32	37	39	40	51-59	61-69	71-82	Всё
МАДОР 0,175-0,25 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Колоски (сознаны)
МИТОН 1,25-1,5 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Колоски (сознаны)
ТРИД 400, 800, 1600	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Колоски (сознаны)
ЭНИК КОМБИ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Колоски (сознаны)
билан	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,0 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Элисит
ИСТЕР гранд	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,6-1,0 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Однократно после распускания листьев
ИТОКС	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,0-1,5 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Однократно после распускания листьев
ТЕТ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,7-0,9 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Листовые растения
кастор	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,05-0,1 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Однократно
ма	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,6-0,75 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Однократно
ма	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,3-0,5 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Однократно
ма	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,25-1,5 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Однократно
ма	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,0-1,25 л/га	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Однократно
гара	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,8-1,0 л/га
ЗАРО	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Листовые растения
Соллигор	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,8-0,9 л/га
Соллигор	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,8-1,0 л/га



По данным И.В. Мосолова (1968 г) для получения высокобелкового зерна рекомендует более широкое соотношение азота к фосфору, при пониженной дозе калия (Азот: Фосфор: Калий = 1,25:1,0:0,5). Высокий урожай зерна пшеницы хорошего качества формируется в том случае, когда уровень фосфатного питания несколько ниже азотного. Он рекомендует фосфатное питание дифференцировать в зависимости от скороспелости сорта. Например, высокий урожай пшеницы раннеспелых, среднеспелых сортов с хорошим качеством зерна может быть в том случае, когда уровень фосфатного питания несколько ниже азотного, а для поздних сортов, наоборот, он должен быть несколько выше азотного.

В 4-х летних опытах Нижегородской государственной академии белковость

зерна под действием азотных удобрений увеличилась на 0,6 – 1,2%. Наилучшие результаты получены от действия аммиачной селитры и мочевины. Азот, внесенный в аммиачной форме (сернокислый и хлористый аммоний), оказал более слабое действие. В опытах же, проведенных на черноземах, отмечено более высокое содержание белка и клейковины в зерне по **аммиачной форме азота**.

Противоречие в исследованиях по этому вопросу объясняется следующим. При помощи изотопной техники в исследовательской практике было выявлено, что внесение азотных удобрений в почву способствуют большему использованию растениями запасов почвенного азота. Причем **аммиачные формы азота способствуют большему использованию растениями запасов почвенного азота, чем нитратные** (Андреева, Щеглова, 1966). Запасы же азота в черноземных почвах в несколько раз превосходят запасы азота в светло-серых почвах. Отсюда возможно, что на черноземах большая белковость зерна от аммиачных форм азота получается **не за счет непосредственно аммиачной формы его, а благодаря большей мобилизации запасов почвенного азота**.

В почвах же, содержащих меньше гумуса, нитратные формы азота, остающиеся в почвенном растворе и мало используемые в первый период развития по сравнению с аммиачными солями, способствуют большему образованию белка в зерне, так как они будут использоваться в последующие периоды жизни растений, когда азот действует в основном на качество зерна.

9. Влияние дробного внесения азотных удобрений на урожай и качество зерна пшеницы.

Озимая пшеница. Характер действия азота на белковость зерна зависит не только от общего количества, внесенного в почву, но от распределения по фазам развития растений. До посевным внесением обычных (средних и малых) доз азота не всегда удастся повысить белковость зерна. Внесение же повышенных доз азота до посева может приводить к непроизводительным потерям его путем вымывания, денитрификации, биологического поглощения, а так же к полеганию растений. Эти нежелательные факторы устраняют в значительной мере при внесении азота дробно, то есть части до посева, части в подкормки.

Таблица 10

Влияние сроков внесения азотных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы (в среднем за 1968-1971 гг.)

Варианты опыта	Урожайность зерна (ц/га)	Содержание (в %)		Сила муки (в джоулях)	Объемный выход хлеба (в куб. см.)	Показатель седиментации на 0,5 г. муки (в мл *10)	Стекловидность (в %)
		Протеина в зерне	Сырой клейковины в муке				
Контроль	34,1	12,9	26,5	134	513	2,7	33
Азот 30 до посева	35,7	13,4	28,2	125	512	3,3	37
Азот 30 весной	36,8	13,5	28,6	132	488	3,7	41
Азот 60 до посева	37,6	14,1	29,0	167	512	3,2	42
Азот 60 весной	38,6	14,3	30,2	128	529	4,0	44
Азот 30 до посева + АЗОТ 30 ВЕСНОЙ	39,2	14,2	29,8	152	499	3,4	41
Азот 30 осенью + Азот 30 весной	41,1	13,9	29,7	138	506	3,5	38

Анализируемые данные свидетельствуют о том, что если хозяйства имеют возможность вносить под озимые хлеба не 30, а 60 кг действующего вещества, то на светло-серых лесных почвах делать это надо в два приема. В опытах лучшие результаты получены от **подкармливания азотом осенью и весной по 30 кг на 1 га.**

Содержание белка и клейковины в зерне практически мало изменялась при обеих дозах азота (Азот-30 и Азот 60) как при внесении до посева или в подкормку, так и при разовом и или дробном их внесении. Белковость зерна и содержание в нем клейковины повышаются с увеличением дозы удобрений.

Весенняя подкормка очень низкими дозами азотных туков (15-20 кг. Д. в. На 1 га) во влажные и даже в обычные годы может привести к снижению качества зерна.

Высокая отзывчивость озимых хлебов на поверхностное внесение азотных удобрений объясняется тем, что корневая система у них

развивается в верхних слоях почвы, обедненных осенью и весной легкоподвижными соединениями азота.

(На почвах, бедных органическим веществом, азотная подкормка всходов озимой пшеницы способствует дружному развитию растений, усиливает их кущение).

Учитывая это, очень правильно поступают производители, подкармливая посеы озимых азотом весной. Однако проведение подкормок весной бывает связано рядом трудностей. При дружной весне, когда не бывает так называемого черепка, внесение удобрений в подкормку задерживается. Не везде имеются условия для использования авиации. Кроме того, запоздалая весенняя подкормка в сухую погоду бывает малоэффективна. **Все эти трудности в значительной мере снижаются при проведении осенней подкормки. Осенние подкормки имеют преимущество перед весенними и в организационном плане. Сроки их проведения более растянуты, период – менее напряженный.**

Нижегородская сельскохозяйственная академия в течение 6 лет изучала сравнительную эффективность весенних и осенних подкормок озимой пшеницы, которую высевали по занятому пару (клеверному и вико-овсяному). Азот испытывали на фоне фосфоро-калийных удобрений (Р60К60). Дозы азотных подкормок – **по 30 кг азота** (в форме сульфат аммония) на 1га. Подкормку озимой пшеницы проводили в три срока:

- по всходам – 15-20 сентября;
- поздно осенью – в конце октября или в начале ноября;
- ранней весной – по черепку.

Опыты показали, что наибольшая прибавка урожая получена от подкормки всходов озимой пшеницы во второй декаде сентября, при образовании 3-х листочков. **Прирост в урожае зерна в этом случае составил 5,1 ц/га.** На почвах, **бедных органическим веществом**, азотная подкормка обеспечивает хорошие условия для развития озимой пшеницы и усиливает кущение растений. **Позднее – осенняя подкормка так же оказалась эффективнее весенней (прибавка 3,7 ц/га).** В этом случае растения бывают обеспечены азотом весной, с самого начала их вегетации.

Опыты не подтвердили сложившегося мнения о вредном влиянии азота на зимостойкость пшеницы. **При осенних подкормках перезимовало 87-89% растений, а на посевах без внесения азота осенью – 82%.**

Преувеличенным оказались опасения проведения подкормки азотом осенью озимых, размещенных по чистым парам и на высокоплодородных землях. В этих опытах урожай озимой пшеницы на контрольном посевах (фон), где не вносили азотных удобрений, в среднем за 2 года составил 40,8-37,1 ц/га. Величина этих урожаев свидетельствует о том, что участки были высокоплодородными. И в эти годы, при высоких урожаях, прибавка от осенней подкормки были более значительными, чем в другие годы, с более низким урожаями.

Таким образом, при посеве в оптимальные сроки озимая пшеница

даже при посеве по чистым парам и на окультуренных полях не перерастает, следовательно, не снижает зимостойкости.

Не всегда удастся проводить азотную подкормку озимых осенью или рано весной. В литературе имеются указания, что при запаздывании с проведением ранневесенних подкормок их эффективность значительно снижается. В опытах же кафедры НГСХА не наблюдалось резкого снижения эффективности, от запаздывания с проведением азотных подкормок по сравнению с ранневесенними. В среднем за 3 года урожай на контроле (без подкормки) составил 22 ц/га; при подкормке в дозе 30 кг/га – ранней весной – 23,5 ц/га; перед боронованием 24,1 ц/га и через 10 дней после боронования 24,2 ц/га.

Эффективность поздних подкормок может резко снижаться при внесении удобрений в пересохшую почву.

Таблица 11

Влияние сроков азотной подкормки на качество зерна озимой пшеницы за 7 лет

Срок подкормки	Содержание (в %)		Сила муки в (Дж)	Объемный выход хлеба (в куб. см)
	Протеина в зерне	Сырой клейковины в муке		
<i>Опыт 1</i>				
Контроль без подкормки	13,2	27,2	126	504
Азот 30 по всходам	13,6	30,0	140	497
Азот 30 поздно осенью	13,6	29,8	130	481
Азот 30 рано весной	13,6	29,9	135	476
<i>Опыт 2</i>				
Азот 30 рано весной	13,7	29,2	133	458
Азот 30 перед боронованием	13,9	30,5	121	470
Азот 30 после боронования	13,6	29,6	135	472

10. Некорневая подкормка и качество зерна

Наукой и практикой доказано, что одним из эффективных средств повышения белковости и технологических качеств зерна является некорневая азотная подкормка в поздние фазы развития хлебных растений. Удобрения в этом случае вносят в виде раствора. Некорневая подкормка устраняет азотный дефицит **в самом растении, а не в почве.**

Некорневые подкормки имеют некоторые преимущества перед обычными почвенными подкормками. Подкормки раствором позволяют удовлетворять

потребности растений в азоте тогда, когда нельзя провести обычную подкормку или она не эффективна. Эффективность некорневых подкормок часто проявляется на растениях значительно быстрее, чем обычных почвенных. Такую подкормку можно сочетать с обработкой растений ядохимикатами (в одном растворе), что позволяет экономить время и труд.

Некорневые подкормки, как правило, не способствуют повышению урожайности, но они являются радикальным средством улучшения качества зерна: повышается стекловидность, содержание белка и клейковины, сила муки, улучшаются хлебопекарные качества.

В увлажненных районах Нечерноземной зоны, где преобладают дерново-подзолистые и серые лесные почвы, некорневые азотные подкормки в период колошения в большей степени влияют на повышение белка в зерне (по озимой пшенице в среднем на 0,8% , по яровой пшенице – 0,9%) и клейковине 2,4% и 2,8% соответственно.

Лучшей формой азотного удобрения для некорневой подкормки является мочевина. Растворяясь в воде, мочевина дает нейтральную реакцию, что обеспечивает возможность нанесения ее раствора на листья в более высоких концентрациях, в сравнении с другими формами азотных удобрений.

Аммиачная селитра нередко вызывает ожоги даже при 3%-ной концентрации раствора.

Мочевина, попадая в ткани растений, активизируют белковые вещества, переводит их в более подвижные формы, легко транспортируемые из вегетативных органов (листьев, стеблей) в зерно. Мочевина обедняет азотистыми веществами солому и обогащает ими зерно.

Испытывали различные концентрации растворов мочевины 3,5,7 и 10%-ные. Воду для опрыскивания брали из расчета 400 литров на 1 га. Контрольные растения опрыскивали водой. Весовое количество мочевины в зависимости от концентрации раствора, составляло 12, 20, 28 и 40 кг на 1 га. Результаты исследований приведены в таблице 12.

Таблица 12

Влияние некорневой подкормки мочевиной на урожай зерна озимой пшеницы (в среднем за 3 года).

Фазы развития	Урожай на контроле (ц/га)	Урожай зерна (ц/га) при подкормке р-ром мочевины			
		3 %-ным	5 %-ным	7 %-ным	10 %-ным
Колошение	27,4	29,1	29,1	29,5	30,1

Цветение	27,4	28,8	28,8	29,1	29,4
Молочная спелость	27,5	28,4	28,4	28,5	28,5

Из данных таблицы видно, что обработка посева раствором мочевины повышала урожай зерна пшеницы на 0,9-2,7 ц/га. Лучшие результаты получены при обработке посева 7%-ным и 10%-ным раствором мочевины **в фазах колошения и цветения**. Прибавка урожая озимой пшеницы от некорневой подкормки в этих вариантах превышала контроль на 1,7-2,7 ц/га.

На физические свойства зерна пшеницы некорневая подкормка азотом оказала очень незначительное влияние. Так, при обработке посева раствором повышенных концентраций в фазе колошения и цветения натура зерна увеличилась всего на 6-9 грамм, в сравнении с контролем (765 г). Вес 1000 зерен увеличился лишь на 1,4-2,0 г при 27,2 г. на контроле.

При жаркой погоде эффективность подкормки снижается, в связи с тем, что в таких условиях питательные вещества раствора хуже проникают в ткани листа.

Частые и обильные осадки так же могут снижать эффективность некорневой подкормки в результате смывания с листьев удобрений. Эффективность некорневой подкормки снижается и в том случае, если листья поражены мучнистой росой.

Таблица 13

Влияние некорневой подкормки мочевиной на содержание белка в зерне озимой пшеницы (в среднем за 3 года).

Вариант опыта	Содержание белка	Выход белка (в кг/га)
<i>Фаза колошения</i>		
Контроль – без удобрений	12,77	349
<i>Подкормка раствором мочевины: - первая обработка</i>		
3%-ным	13,09	372
5%-ным	13,55	396
7%-ным	13,79	407
10%-ным	13,58	409
<i>Фаза цветения</i>		
Контроль – без удобрений	13,29	364
Подкормка раствором мочевины:		
3%-ным	14,04	403
5%-ным	14,18	409
7%-ным	14,45	419

10%-ным	14,72	432
<i>Фаза молочной спелости</i>		
Контроль – без удобрений	13,52	371
Подкормка раствором мочевины: - вторая обработка		
3%-ным	14,59	415
5%-ным	14,48	412
7%-ным	14,78	422
10%-ным	15,23	433

Из результатов исследований видно, что целесообразно проводить две подкормки озимой пшеницы 3-5% - ным раствором мочевины из расчета 30 кг азота на 1 гектар:

- первую – перед выколачиванием;
- вторую – в начале молочной спелости.

При этом повышается урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Такая эффективность подкормки возможна лишь на высоком агрофоне. На бедном фоне поздние подкормки могут снизить урожай зерна, хотя сбор протеина и увеличится.

11. Влияние вредителей, болезней и сорняков на качество зерна

Отрицательное влияние на физические и технологические качества зерна хлебных злаков оказывают такие вредители, как хлебные клопы, тли, трипсы, цикады. Наиболее вредной для качества зерна является вредная черепашка. Прокалывая хоботком оболочку зерна, она выпускает слюну, содержащую сильный протеолитический фермент, который быстро разрушает клейковину. От этого резко ухудшаются хлебопекарные качества пшеницы. В зависимости от степени повреждения зерна клопом-черепашкой клейковина либо с трудом отмывается, либо совсем не отмывается. Упругость клейковины поврежденного зерна снижается, растяжимость ее увеличивается, в результате ухудшается газодерживающая способность теста.

АМБАРНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ



Исследованиями установлено, что пораженное зерно клопом – черепашкой более 1% (до 3%), характеризовалось хорошим качеством клейковины, высокой или нормальной упругостью и невысокой растяжимостью. В других случаях при повреждении зерна в меньшей степени (1-2%) качество клейковины оказывалось низким и хлеб получался плохой. Такие различия, по мнению ученых, обусловлены поражением зерна клопом-черепашкой в разные стадии его спелости. В молочной и начале восковой спелости деградация клейковины будет большей – **при меньшем поражении зерна. В восковую и полную спелость качество клейковины ухудшается меньше даже при большей пораженности, чем в первые две стадии развития зерна. Это объясняется, тем, что фермент клопа расположен ближе к оболочке и при помоле снимается вместе с ней в большем количестве.**

В периоды массового размножения клопа-черепашки поврежденность пшеницы, если защитные мероприятия не проводили, достигает 50-60%. Поэтому защита посевов зерновых от вредной черепашки является важным **резервом повышения содержания белка в зерне и улучшения его технологических качеств.**

В условиях Нечерноземья наиболее сложно обеспечить консервацию семян после уборки, так как влажность убранный зерна здесь обычно превышает 20%. Особенно трудно сохранить семена после обмолота до сушки.

Установлено, что срок хранения убранный вороха влажных семян до подработки (первичной очистки и сушки) без проветривания не должен превышать 5 часов, а при активном вентилировании 10 часов, иначе неизбежно резкое снижение жизнеспособности семян до их полной порчи. Поэтому важнейшее требование – экстренная подработка вороха семян после уборки.

Но даже при этом в процессе консервации семян, особенно травмированных, происходит их инфицирование патогенами. По данным последних лет, например инфицированность семян ячменя в хозяйствах (Тверской области) доходит до 90% и более. Причем инфекция сохраняется и после окончательной очистки и сортировки семян.

Чтобы не произошло развитие болезней, после посева семян, их предварительно следует обеззараживать путем обработки фунгицидами – по

результатам проведения фитопатологической экспертизы в Россельхозцентре. Наиболее распространенными болезнями пшеницы является **бурая, желтая и стеблевая ржавчина, пыльная головня, мучнистая роса, корневые гнили**. Пораженные растения дают очень щуплое зерно с низким технологическим качествами. Выпеченный хлеб получается темный, с низким объемным выходом и плохой пористостью.

У растений, пораженных ржавчиной, шире открываются устья листьев, чем у здоровых. Это усиливает процессы дыхания и увеличивает потери органического вещества. В то же время у больных растений процесс фотосинтеза ослабляется.

Сорная растительность оказывает отрицательное влияние на урожай, так и на его качество. Известно, что сорняки отнимают у культурных растений пищу, влагу и ухудшают другие условия жизни растений. Потери азота из почвы в связи с использованием его сорняками нередко составляют 40-60 кг действующего вещества на 1 га.

Из выше изложенных исследований следует сделать вывод, что только при соблюдении и выполнении всех требований агротехники той или иной культуры - можно получить хорошую прибавку урожая зерна с высокими хлебопекарными качествами.

Список литературы:

1. В тексте использованы материалы исследования Л.В. Карповой, кандидата сельскохозяйственных наук Пензенской государственной сельскохозяйственной академии. Журнал «Земледелие» за март-апрель месяц 2002 года, стр. 25
2. Коданев И.М. Издательство «Колос», 1976 г. В тексте использованы материалы исследований ГСХИ автор Коданев И.М.
3. Журнал «Земледелие» за май месяц 2000 г. стр. 40 автор В.Ф.Германов кандидат с/х наук.
4. «Влияние сорта на урожай и качество зерна пшеницы» Черноталов С.С. - собственные исследования в течение 2 лет (2017 и 2018 г) в ООО «Развитие» Краснооктябрьского района Нижегородской области.

Перечень методических рекомендаций, разработанных специалистами ГБУ НО «ИКЦ АПК»

1. Технология возделывания озимой тритикале.
2. Лен-долгунец.
3. Рекомендации по выращиванию топинамбура.
4. Рекомендации по выращиванию шампиньонов промышленным способом.
5. Технология возделывания многолетних бобовых трав (клевер, люцерна) на корм и семена.
6. Технология возделывания лядвенца рогатого на корм и семена.
7. Приготовление кормов в фермерских хозяйствах.
8. Технология выращивания кукурузы на зерно из опыта работы сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области.
9. Кормление молочного скота.
10. Содержание молочного скота.
11. Разведение скота молочно-мясных пород.
12. Организация и техника искусственного осеменения коров и телок.
13. Рекомендации в козоводстве.
14. Разведение мясного скота в сельскохозяйственных предприятиях Нижегородской области.
15. Календарь козовода.
16. Дневник кроликовода.
17. Технология содержания овец и коз на опытно-демонстрационных фермах.
18. Птицеводство в ЛПХ «Гуси-Курь».
19. Передовой опыт ведения отрасли молочного животноводства Дальнеконстантиновского района Нижегородской области.
20. Организация сельскохозяйственного производственного кооператива по переработке рапса.
21. Рекомендации начинающим фермерам и семейным животноводческим фермам, участвующим в целевой программе «Оказание мер государственной поддержки начинающих фермеров и развития семейных животноводческих ферм на базе КФХ на 2015-2020 годы».
22. Сельскохозяйственный потребительский кооператив.
23. Календарь пчеловода.
24. Методические рекомендации по свиноводству.
25. Необходимость создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов.
26. Приобретение сельскохозяйственной техники, оборудования и племенного скота на условиях агропромышленного лизинга.
27. Регистрация крестьянского (фермерского) хозяйства: пошаговая инструкция.
28. Регистрация крестьянского (фермерского) хозяйства, кадровый и налоговый учет.
29. Влияние факторов на урожай и качество пшеницы.