



ЧТО ТАКОЕ СЕМЕНА

Селекция — это наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений. В переводе с латинского слово «селекция» означает отбор, выбор. Однако современные селекционеры не ограничиваются только отбором уже существующих форм растений, они владеют научным методом направленного воздействия на растения, что позволяет активно создавать новые ценные сорта. Теоретической базой селекции является наука о наследственности и изменчивости — генетика. Мы говорим: «Селекционеры создали новый сорт ржи или пшеницы». А что же такое сорт? Сорт — это группа культурных растений одного вида, которые обладают определенными хозяйственно-биологическими свойствами и морфологическими признаками. Причем сорт создают селекционеры применительно к определенным почвенно-климатическим и производственным условиям, которые обеспечивают максимальную урожайность и высокое качество продукции.

Создателем современных научных основ селекции по праву считается выдающийся советский генетик, растениевод и географ, первый президент Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина академик трех академий Советского Союза Николай Иванович Вавилов. Мировую известность приобрели работы Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений и географическом их распространении.

Великий знаток «зеленого мира» академик Н. И. Вавилов еще в начале нашего века высказал идею о создании «генетического банка», где был бы сосредоточен обширный материал культурных растений и их сородичей.

По инициативе Н. И. Вавилова и при его участии Всесоюзным институтом растениеводства были организованы многочисленные экспедиции по изучению растениеводческих ресурсов земного шара:

Экспедиции Н. И. Вавилова побывали во многих районах нашей страны, а также за рубежом — в Иране, Афганистане, в странах Средиземноморья, в Эфиопии, Японии, в Северной и Южной Америке и других странах.

Одним из важнейших результатов этих многочисленных экспедиций мнилось создание уникальной мировой коллекции культурных растений, насчитывающей более 300 тыс. образцов, среди них 30 тыс. образцов пшеницы. Многие современные сорта зерновых культур выведены советскими селекционерами на базе этой ценнейшей коллекции.

При создании всемирно известного сорта пшеницы Безостая 1 академик Павел Пантелеймонович Лукьяненко использовал различные достоинства двадцати сортов.

Настоящий селекционер месяцы и годы должен хранить в памяти все нити многолетних наблюдений, чтобы не упустить малейший нужный признак. Это особый талант — заметить необычное, удержать и воплотить в новом растении.

Кто не знает сегодня знаменитые мионовские сорта озимой пшеницы, которые явились пионерами стоцентнеровых урожаев. Сейчас едва ли не половина всего озимого клина засеивается мионовкой.

В 1948 году на Мионовскую селекционно-опытную станцию, которая находится недалеко от Киева, пришел молодой агроном Василий Ремесло. Ныне академик В. Н. Ремесло возглавляет Мионовский ордена Ленина научно-исследовательский институт селекции и семеноводства пшеницы, на который возложена задача государственной важности: курировать во всей стране создание новых сортов озимой пшеницы — важнейшего злака наших хлебных полей.

Но сегодня мионовки — это не только озимые хлеба. На полях страны успешно проходит испытания Мионовская яровая пшеница, которая даст на производственных участках урожай свыше 50 ц/га.

Василий Николаевич Ремесло считает, что современные селекционеры — это прежде всего конструкторы новых растений. Ведь сорт, как и машина, — продукт труда людей не только биологических, но и технических специальностей.

Чтобы строить, конструировать, ваять, нужен строительный материал — кирпич, железо, глина... У селекционера такими материалами являются разнообразные растительные формы, при помощи которых он призван исправить ошибки природы, дать земледельцам более совершенные растения, которые соединили бы в себе как можно больше ценных признаков. Но эти признаки, как крупницы золота, разбросаны по многочисленным сортам, формам, диким видам. Собрать их гармонично в одном сорте — трудная, но почетная и ответственная задача селекционера.

Кто не любит славные саратовские калачи. Зерно для таких калачей — знаменитые сорта саратовской яровой пшеницы. Они созданы и постоянно совершенствуются советской селекционной школой академика Алексея Павловича Шехурдина, дело которого продолжила доктор сельскохозяйственных наук Валентина Николаевна Мамонтова.

Саратовские селекционеры за полвека создали более сорока сортов яровой пшеницы, половина которых районирована не только в Поволжье, но и в Сибири и Казахстане. Здесь и Лютесценс 62, и наиболее ценные Гордеиформе 432, Альбидум и, наконец, почти десяток номеров с общим названием саратовские пшеницы.

Новые сорта саратовской пшеницы, предки которой издавна росли в сухих солнечных степях Поволжья, не только сохранили лучшие свойства родителей, но значительно превзошли их по урожайности и качеству зерна.

Слава саратовских пшениц перешагнула за пределы нашей страны. Любопытно заключение авторитетной английской лаборатории Кент-Джонса о пшенице Саратовская 29: «Превосходный сильный образец, совершенно выдающийся».

До сих пор мы говорили о селекции сегодняшнего дня. Академик ВАСХНИЛ Н. В. Турбин считает, что селекционер будущего — главный конструктор сортов. Вместе с ним будет работать физиолог, биохимик, фитопатолог, генетик, математик-статистик и почвовед-климатолог. Каждый из них, изучив особенности района, для которого проектируется сорт, вид и форму злака, требования, предъявляемые к продуктивности колоса, к солоmine, а также к влажности, температуре и качеству зерна, предлагает свой проект растения, систему его питания, роста и т. д. На основе предложений творческий коллектив составляет схему будущего растения. И вот тогда главный конструктор сорта по этой схеме подбирает родительские пары, а вычислительные машины помогают ему отыскать в генетическом фонде растения с одним каким-то положительным, сильно выраженным признаком. Затем начинаются серия скрещиваний и отбор гибридов с заранее запланированными свойствами. При



этом не потеряют своего значения слова Н. И. Вавилова о том, что нельзя отказываться от селекции как искусства, но для уверенности, быстроты и преемственности в работе необходима твердая конкретная теория селекционного процесса.



Рождение нового сорта.

Со временем упростится селекционный труд, уйдут в прошлое слепые поиски, на помощь селекционеру придут новые помощники и советчики — электронные вычислительные машины.

Однако создание нового сорта останется сложнейшим и длительным творческим процессом, порой это дело всей жизни селекционера.

Новые сорта испытывает и изучает Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, которая имеет разветвленную сеть государственных сортоиспытательных участков.

Но вот сорт создан, испытан и рекомендован к размножению для определенных районов страны. Тогда над ним начинают трудиться семеноводы.

Семеноводство — это отрасль сельскохозяйственного производства, в задачу которой входит размножение семян районированных и перспективных сортов в количествах, необходимых для посева. Причем ответственнейшей задачей семеноводов является сохранение или даже улучшение семенных, сортовых и урожайных качеств семян нового сорта.

Плановая селекционно-семеноводческая работа в государственном масштабе началась лишь после Великой Октябрьской социалистической революции. В 1921 году В. И. Ленин подписал декрет Совнаркома РСФСР «О семеноводстве», который предусматривал создание специальных семеноводческих хозяйств, а в масштабе страны — государственный фонд сортовых семян.

Производство высококачественных сортовых семян возложено на научно-исследовательские учреждения, учебно-опытные хозяйства сельскохозяйственных институтов и техникумов и специализированные хозяйства.

Элитные и суперэлитные семена — это исходные, лучшие по своим качествам семена определенного сорта, выпускаемые научно-исследовательскими учреждениями для последующего размножения. К этим семенам предъявляются самые высокие требования: они должны иметь высокую сортовую чистоту или типичность, допускается засорение не более 0,2%; быть совершенно здоровыми; иметь высокие посевные и биологические качества; обеспечивать высокий урожай и хорошее качество зерна.

Сортовые семена производят в определенной последовательности:

отбор растений с необходимыми свойствами;

питомник испытаний потомства первого и второго года;

семена суперэлиты, полученные в результате предварительного размножения, сопровождаемого отбором;

4) семена элиты, полученные с площадей, засеянных суперэлитой, и выпускаемые в семеноводческую систему для массового размножения;

семена первой репродукции, полученные с посевных площадей, засеянных элитными семенами;

семена второй репродукции, полученные с посевных площадей, засеянных семенами первой репродукции. Каждую осень, когда начинают одеваться в «багрец и золото» леса, труженики наших полей передают в закрома Родины миллионы тонн зерна.

Выращенный урожай делится на три основные части. Главная и лучшая часть — это семена, они продолжатели рода, им принадлежит будущее. Вторая часть — государственные заготовки, это примерно половина урожая. Здесь хлеб наш насущный и, конечно, запасы. Третья часть урожая остается для внутривоспроизводительного потребления в колхозах и совхозах в основном фуражного назначения.

Таким образом, для размножения используют семена суперэлиты, элиты и частично первой репродукции, а семена второй — пятой и частично первой репродукций — для производственных посевов.

Районированными называют сорта, которые Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур рекомендует для хозяйственных посевов в определенных районах. Новые сорта, еще не районированные, но показавшие при сортоиспытании высокие качества, называют перспективными.

. Недостаточно размноженные районированные сорта называют дефицитными.

Познакомившись в самом общем виде с тем, как производят семена, поинтересуемся их строением.

КАК УСТРОЕНЫ СЕМЕНА



Отвечая на этот вопрос, еще раз заметим, что главным действующим лицом этой книги является не просто зерно, а зерно живое, способное прорасти, - СЕМЯ. Конечно, каждый понимает, что строение зерна не зависит от того, является ли оно семенем или нет.

Поэтому мы можем говорить о строении ЗЕРНА, а особенности его как живого организма рассмотрим позднее.

Зерновка хлебных культур состоит из мучнистого ядра - эндосперма, алейронового слоя, оболочек и зародыша. В зерновке пшеницы на долю эндосперма приходится 80-84%, зародыша - 1,4-3,2, алейронового слоя - 7,0-9,8, плодовых и семенных оболочек - 5,6-9% массы зерна; в зерновке ржи - соответственно 70,5-78; 2,5-4; 11 - 12 и 7,5-15%.

Культура	Вода, Белок, Жиры, Углеводы, Клетчатка, Зола, %								
	%	%	%	%	%	%	%		
Пшеница Рожь	14,0	12,0	1,7	1,7	68,7	69,6	2,0	1,9	1,6
	14,0	11,0							1,8

Белки являются основой любого живого организма. Это сложные высокомолекулярные соединения, состоящие из аминокислот. Белки представлены огромным множеством различных видов, и для каждого из них характерна определенная структура соединения аминокислотных остатков.

В организме человека и животных белки образуются из аминокислот, большинство которых может синтезироваться в самом организме, но часть из них должна поступать в готовом виде. Эти аминокислоты считаются незаменимыми или обязательными. Они образуются только в растениях. Для человека незаменимыми считаются восемь аминокислот: триптофан, фени-лаланин, метионин, лизин, валин, изолейцин, лейцин и трионин.

Современному человечеству ежегодно не хватает примерно 50 млн. т белка. Поэтому особое значение приобретает повышение содержания белка в хлебных культурах - сырье для одного из самых массовых продуктов питания - хлеба.

Как мы отметили выше, синтезировать аминокислоты из неорганического азота умеют только растения. Однако ни атмосферный азот, ни его соединения, находящиеся в почве, растения практически не усваивают. Для этой цели пригодны лишь водорастворимые соединения азота в виде нитратов или аммиака. Часто в почве этих соединений оказывается недостаточно, поэтому приходится вносить в нее азотистые удобрения.

На долю углеводов приходится основная масса зерновки. Углеводы участвуют в процессах дыхания зерна; они составляют как бы энергетическую базу для всех биохимических процессов, происходящих при хранении, прорастании, созревании и др. В состав углеводов входят простые сахара - глюкоза и фруктоза, при соединении которых образуется сахароза. Это такой же сахар, который мы ежедневно употребляем в пищу. Больше всего сахарозы в зародыше; она наиболее легко усваивается развивающимся ростком зерна. При прорастании зерна появляется мальтоза, которая не содержится в свободном виде в здоровом нормальном зерне.



Строение зерна.

К р а х м а л - самый главный углевод зерна, его содержание достигает 70-75%. Значение крахмала очень велико: это один из основных источников энергии. Кроме того, крахмал и белки размолотого зерна образуют структуру печеного хлеба.

Жиры также являются энергетической базой зерна. В них содержатся жирорастворимые витамины, активно участвующие в обмене веществ.

В состав зерна входят в небольшом количестве также жироподобные вещества - фосфатиды и стеринны, которые при определенных условиях повышают кислотность зерна или муки.

Культура	Размеры, мм			Плотность, Натура.		Средняя масса одного зерна, р
	толщина	ширина	длина	г/см ³	т/м ³	
Пшеница	1,5-3,8	1,6-4,0	4,2-8,6	1,2-1,5	1,2-0,65-0,81	0,022—
Рожь	1,2-3,5	1,4-3,6	5,0-10,0	1,5	0,66—	0,042
					0,79	0,013—



До сих пор мы говорили о структуре и свойствах отдельного зерна. Но зерновая масса состоит не из одних только зерен. В ней содержатся различные примеси. Кроме того, нельзя забывать и о вредителях зерна. Наконец, огромное значение на дальнейшую судьбу и качество семян окажут и условия их жизни.

Все это вместе взятое определяет важнейшую характеристику семян - их посевные качества, которые отражены в специальных документах.

ПАСПОРТ СЕМЯН

Здоровье и посевные качества семян характеризуются двумя группами показателей.



В соответствии с посевными качествами семена подразделяются на три класса: I, II и III. Семена, не удовлетворяющие установленным нормам, считаются неклассными. К посеву допускаются только семена I и II классов и, как исключение, III класса.

Основными показателями, определяющими класс семян, являются всхожесть и чистота. Нормы качества семян регламентируются государственным общесоюзным стандартом для каждой культуры. В качестве примера рассмотрим, какими же должны быть семена пшеницы и ржи каждого класса.

Культура	Класс (не менее), %	Всхо- жость		Содержание семян других растений основной культуры (не менее), %		Влаж- ность, %
		(не менее), %	из них сорняков	на 1 кг (не более), шт.	из них всего семян сорняков	
Пшеница мяг- кая (озимая и яровая)	I	95	99,0	10	5	14—16
Пшеница твер- дая (озимая и яровая)	II	92	98,5	40	20	14—17
	III	90	97,0	200	100	14—17
Рожь	I	90	99,0	10	5	14—16
	II	92	98,0	80	40	14—17
	III	90	97,0	200	100	14—17

Обратите внимание на то, как важно, чтобы в посевном материале не было семян других культур и особенно сорных растений. Допустимое их количество установлено не в граммах или процентах, а в штуках: для I класса — не более 5 (!) семян сорняков в 1 кг основной культуры, т. е. примерно на 40 000 зерен.

Особенно строго относятся к наиболее вредным, карантинным сорнякам. Как правило, такие сорняки имеют ограниченное распространение. Список карантинных сорняков ежегодно публикуется, а семена, в которых они обнаружены, запрещается вывозить в другие районы и использовать для посева.

Посевные качества семян существенно зависят от их крупности и выравненности. Эти показатели определяют просеиванием навески семян на наборе сит с постепенно уменьшающимися размерами отверстий. Крупность семян характеризуется также массой 1000 зерен при определенной влажности. Этот важный показатель учитывают при расчете нормы высева семян. Средние и крупные семена имеют больший запас питательных веществ, чем мелкие, и в поле дают более сильные и здоровые растения. Поэтому мелкие, щуплые семена стремятся удалить из посевного материала при очистке и сортировании. Влажность семян — это один из обязательных показателей, нормируемых государственным стандартом. От содержания влаги в семенах зависит их сохранность. При повышенной влажности усиливается дыхание семян, повышается их температура — проявляются все признаки болезни живого организма. Не придет вовремя на помощь «доктор», и семена перестанут быть



семенами, теряют чудесную способность прорасти.

На всех этапах подготовки семян тщательно контролируют их зараженность вредителями хлебных запасов и болезнями, так как они наносят большой ущерб урожаю, поражая растения на различных стадиях развития. Зараженные семена непригодны для посева.

Основным показателем качества любых семян является всхожесть, которая определяется в лабораториях при оптимальных стандартных условиях. Под всхожестью понимают количество нормально проросших семян в пробе, взятой для анализа, выраженное в процентах. Обычно всхожесть семян определяют через семь суток от начала прорастивания. Этого времени достаточно, чтобы проросли все нормально вызревшие, здоровые зерна. Однако семена прорастают не все сразу (одни раньше, другие позднее). Поэтому одновременно со всхожестью определяют энергию прорастания, которая оценивается количеством нормально проросших семян за первые трое суток. Этот показатель характеризует способность семян давать в полевых условиях дружные ровные всходы. У здоровых семян, подготовленных к посеву, энергия прорастания незначительно ниже всхожести. Чем меньше эта разница при высоком значении всхожести, тем лучше посевные качества семян.

К семенам I класса предъявляются очень высокие требования по всхожести: для мягкой пшеницы и ржи она должна быть 95—100%.

Чтобы представить себе, насколько достижимы на практике установленные нормы всхожести, отметим, что своевременно убранные, нормально вызревшие семена, как правило, имеют всхожесть на уровне I класса. Поэтому главной задачей обработки и хранения семян является предотвращение их порчи, сохранение и улучшение посевных качеств.

Всхожесть и энергия прорастания определяют также целесообразность и режимы воздушно-тепловой обработки семян непосредственно перед посевом.

В настоящее время большое распространение получил метод оценки семян, характеризующий способность ростков пробиваться через слой песка определенной толщины. Кроме того, зеленую массу этих ростков взвешивают. Семена прорастивают в условиях, близких к полевым. На пути молодых ростков создается препятствие, которое они должны преодолевать не более чем за десять суток. Количество здоровых ростков и их зеленая масса в пересчете на 100 ростков характеризуют силу роста семян. Однако эти анализы семян требуют значительного времени. При необходимости оперативной оценки посевных качеств семян определяют их жизнеспособность. Этот показатель позволяет быстро установить качество семян или причины их низкой всхожести. Чаще всего жизнеспособность определяют у свежесобраных семян, еще не достигших высокой всхожести.

Химический способ определения жизнеспособности семян основан на различной реакции окрашивания живых и мертвых тканей зародыша при обработке специальными веществами. Живые ткани клеток зародыша непроницаемы для растворов анилиновых красителей, а мертвые ткани легко и ярко окрашиваются. Другие вещества, наоборот, окрашивают только живые клетки. Жизнеспособность семян определяют в течение нескольких часов.

Однако к химическому методу относятся с осторожностью, так как он выявляет все живые семена, в том числе и те, которые утратили способность прорасти (больные, поврежденные, испорченные), но имеют еще живые клетки.

Трудно переоценить огромное народнохозяйственное значение всхожести семян. При снижении всхожести на 10% с каждой высеянной в почву тонной безвозвратно теряется 100 кг зерна. Пониженную всхожесть практически не удастся компенсировать увеличением нормы высева. Поэтому и урожай снижается.

Чуткое, бережное отношение к семенам на всем их жизненном пути дает возможность сохранить ценнейшее свойство — способность возрождения новой жизни.

Качество семян по перечисленным выше показателям настолько важно, что на всех этапах производства семян проводят строгий сортовой и семенной контроль.

Семенной контроль имеет свою интересную историю. Первую в мире контрольно-семенную станцию организовал немецкий ученый Ф. Ноббе в 1869 г. в Саксонии.

Вскоре семенные станции стали функционировать в Австрии, Швеции, Дании и в других странах Европы.

В России первую станцию по испытанию семян основал в 1877 году ботаник А. Ф. Баталии в Петербурге при Главном ботаническом саду. Через четыре года в Петровской земледельческой академии (ныне Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева) при кафедре общего земледелия была создана крупная по тому времени контрольно-семенная станция. Позднее такие станции были созданы и в других городах России, и к 1917 г. их было 50. В настоящее время в нашей стране работает более 3 тыс. контрольно-семенных инспекций. Все они объединены в Государственную систему контрольно-семенных инспекций, которые устанавливают посевные качества семян и выдают на них соответствующие документы.

Если по результатам анализа семена соответствуют требованиям государственного общесоюзного стандарта (ГОСТ), то они считаются кондиционными. В зависимости от качества семена относят к соответствующему классу семенного стандарта. На них выдают удостоверение о кондиционности семян. На семена элиты и суперэлиты установлен особый государственный стандарт и выдается аттестат на семена, срок действия которого четыре месяца для зерновых культур. На партии семян различных репродукций, кондиционных по сортовым и посевным качествам, выдается свидетельство на семена. Если семена не доведены до норм посевного стандарта, выдается сортовое удостоверение, подтверждающее лишь сортовые качества семян.

Государственный семенной контроль дополняется внутривозвратным контролем, задачей которого является предупреждение нарушений технологии выращивания семян, организация правильного хранения семенных фондов и подготовки их к посеву. В хозяйствах также проверяют посевные качества семян.

Кроме указанных документов, в каждом хозяйстве ведутся амбарные книги, в которых учитывают все, что касается семян. В течение длительного времени хранятся акты полевой апробации, акты отбора средних образцов семян, результаты лабораторных анализов, проведенных Государственной семенной инспекцией, акты об очистке сортовых семян и другие



документы.

СКОЛЬКО ЖИВУТ СЕМЕНА

Ничто живое на земле не может спорить со временем. Как и всякий живой организм, семена стареют и постепенно утрачивают жизненные функции. Период времени, в течение которого семена сохраняют способность к прорастанию, принято считать их долговечностью. Различают биологическую и хозяйственную долговечность семян.

Время, в течение которого сохраняется способность к прорастанию хотя бы единичных семян, определяет их биологическую долговечность. Для практических целей наибольшее значение имеет хозяйственная долговечность, которая характеризует максимальный период хранения семян, в течение которого они остаются кондиционными по всхожести и отвечают требованиям государственного стандарта на посевные качества. Обычно биологическая долговечность во много раз превышает хозяйственную. На долговечность семян большое влияние оказывают биологические особенности данной культуры, химический состав семян, состояние оболочек. Кроме того, долговечность семян существенно зависит от отношения к ним человека в период выращивания, уборки, обработки и хранения.

Как отмечал И. В. Мичурин, семена одних видов растений при благоприятных условиях их сохранения могут уберечь свою жизнеспособность в течение нескольких десятков лет, между тем как семена других видов растений едва выживают несколько часов.

Среди широкого круга людей, не являющихся специалистами в области зерноведения, распространено мнение о чрезвычайно высокой долговечности семян. Ведь наше представление о долговечности складывалось под влиянием многочисленных легенд, мифов, художественных произведений. С долговечностью семян мы невольно связываем раскопки древних поселений, греческие амфоры, знаменитые египетские пирамиды. Кто не знает стихотворения поэта С. Щипачева.

В гробнице найдено зерно Сухой египетской пшеницы, Тысячелетия оно Лежало в каменной гробнице, На солнце вынесли его и в землю бросили. И вот Поднялся колос золотой, Зерном тяжелым налитой.

Описанный случай имеет вполне реальную основу. В ноябре 1843 года в английском журнале «Гарденерс хроникл» появилось сообщение о прорастании одного из 12 семян пшеницы, извлеченных из алебастровой вазы, найденной в захоронении египетского фараона.

Давность захоронения примерно 3 тыс. лет. Из проросшего семени образовалось растение, на котором созрело 27 зерен. Эти зерна, в свою очередь, проросли и дали здоровые растения- Автор сообщения, прорастивший семена, выразил надежду на то, что через несколько лет его современники смогут попробовать хлеб, как говорится, из квашни фараонов.

Сравнительно недавно, в 1975 году, ТАСС поместило в газете «Правда» сообщение о раскопках в префектуре «Фукуока» (Япония). Там были найдены семена растений, пролежавших в земле около 3 тыс. лет. Всего было обнаружено более 10 тыс. грецких орехов, каштанов, различных бобов и др. Удалось прорастить всего несколько семян.

В префектуре Фукусима в подземном хранилище были найдены семена проса, пролежавшие там 1100 лет. Сохранности этих семян способствовали постоянная температура и влажность подземного хранилища. Сотрудники опытной сельскохозяйственной станции прорастили их, и осенью 1974 г. был собран первый урожай этих семян. В 1955 г. при восстановлении разрушенного в Нюрнберге театра были найдены стеклянные трубки с семенами ячменя, овса и других культур урожая 1831 г. Семена высеяли, они проросли и дали урожай.

Подобные случаи современные ученые считают совершенно уникальными, а некоторые из них сомневаются в достоверности подобных фактов.

Наряду с такими семенами-долгожителями встречаются семена, жизнь которых очень коротка. Недолговечны семена серебристого клена, дикого риса, конского каштана, сахарного тростника и других растений. Жизнеспособность этих семян — от нескольких дней до нескольких месяцев.

Австралийский специалист Эварт считает, что лишь в немногих отраслях человеческих знаний есть так много противоречий, неточностей и ошибочных наблюдений, как в вопросах долговечности семян.

Однако, несмотря на противоречивые данные, ученые многих стран продолжают обширные исследования, раскрывающие закономерности старения семян и причины их гибели в условиях длительного хранения. Для примера укажем, что в Калифорнийском технологическом институте в 1948 году на опытное хранение были заложены семена 100 видов местных растений. Изучение этих семян намечено вести по определенной программе до 2037 года.

В Советском Союзе также проводятся исследования условий и длительности хранения семян.

В настоящее время еще нет единого мнения по вопросу долговечности семян различных хлебных культур. Одни ученые считают, что семена пшеницы и ржи способны сохранять жизнеспособность в течение 25—30 лет, другие — не более 10—12 лет. Причем долговечность семян существенно зависит от их качества, ботанических особенностей и условий хранения.

Заканчивая описание жизни семян, с сожалением отметим, что в объеме небольшой книги, конечно, не удастся исчерпать бесконечного многообразия проявлений жизнедеятельности семян. И если приведенные сведения вызовут у наших читателей желание подробнее познакомиться с этой чрезвычайно интересной и важной проблемой, можно считать нашу задачу выполненной и перейти к выяснению следующего вопроса: как готовят семена?

КАК ОЧИЩАЮТ СЕМЕНА

Зерновая масса, поступающая на семяобработывающий завод, состоит из огромного количества зерен основной культуры и различных примесей.



Они попадают в зерно при уборке, обмолоте и транспортировании. Состав и количество примесей разных партий семян могут быть самыми разнообразными: растительного, животного и минерального происхождения.

Сорные примеси увеличивают неоднородность зерновой массы и снижают эффективность использования зернохранилищ, требуют дополнительных затрат на транспортирование и очистку. Различают два вида примесей в зерне: сорную и зерновую. К сорной

примеси относятся-, минеральная примесь (земля, песок, стекло, камни), семена сорных растений, органическая примесь (части стеблей и стержней колоса, ости, солома), зерна с явно испорченным ядром (прогнившие, обуглившиеся, изъеденные вредителями).

К зерновой примеси относятся щуплые, проросшие, заплесневевшие, раздавленные зерна и т. п.

Самыми нежелательными в семенном зерне являются семена сорных растений. Сорняки, как правило, имеют более высокую влажность и могут стать очагом самосогревания в зерновой массе. Насколько отрицательно это сказывается на семенах, мы уже знаем. Кроме того, активизируются различные микроорганизмы, которые снижают сохранность и качество семян. Семена сорных растений засоряют посевы и снижают урожай.

Наиболее опасными считаются вредные примеси и семена карантинных сорняков, которые поименно перечислены во всех стандартах на семена, а их наличие проверяется особенно внимательно. Семена, содержащие такие сорняки, не используются для посева.



Семена и плоды сорных растений.

Познакомимся с некоторыми сорняками.

Гелиотроп опушенноплодный — семена этого сорняка зеленовато-серые, морщинистые, опушенные светлыми волосками. Попадая в пищу даже в количестве 0,002%, они вызывают у людей и животных тяжелые заболевания.

Горчак розовый— его семена не только ядовиты, но и отличаются высокой плодовитостью. Одно растение образует до 8 000 семян.

Софора лисохвоста я — многолетнее бобовое растение, семена которого по размерам очень близки к пшенице. Даже небольшое количество этих семян делает хлеб горьким и ядовитым.

Семена куколя и плевела опьяняющего ядовиты для людей и животных.

Ограничимся приведенными примерами, чтобы не портить настроение нашим читателям. Заметим лишь, что содержание этих примесей строго контролируют на всех этапах жизни семян — от поля, где они выросли, до поля, где они дадут новое поколение.

Борьба с сорняками осложняется их исключительной плодовитостью и долговечностью. Так, одно растение белены дает до полумиллиона семян. Семена щирицы могут пролежать около 40 лет, после чего они прорастают и засоряют посевы.

Даже беглое знакомство с некоторыми сорняками рождает желание немедленно очистить от них посевной материал. А как удалить примеси из семян?

Оценивая значение очистки зерна на мельнице, мукомолы говорят: «Хорошо очищено — наполовину смолото». А применительно к семенам родилась современная поговорка: «Чистые семена — хлебом богата страна».

Чтобы очистить семена, прежде всего изучают свойства примесей, выясняют, чем они отличаются от семян. Знание отличий зерен основной культуры от сорня-

ков позволяет правильно выбрать рабочие органы машин, которые смогут их удалить.

Прежде всего изучают различие в размерах. Оказывается, есть сорняки, семена которых короче или длиннее основного зерна. Такие сорняки выделяют на ячеистых поверхностях, а семена, которые отличаются по толщине или ширине, отделяются на ситах.

Очень разнообразны засорители, отличающиеся от зерна основной культуры формой. Это используется в различных конструкциях «горок» и «змеек», где семена округлой формы скатываются быстрее плоских и в ином направлении.

Встречаются примеси более легкие или более тяжелые, чем семена. Легкие примеси, особенно в сочетании с пластинчатой формой (пленки, оболочки), уносятся воздушным потоком. Более тяжелые примеси выделяются на машинах, сочетающих сита и воздушный поток.

Существуют также методы очистки, основанные на использовании различия в состоянии поверхности семян культурных и



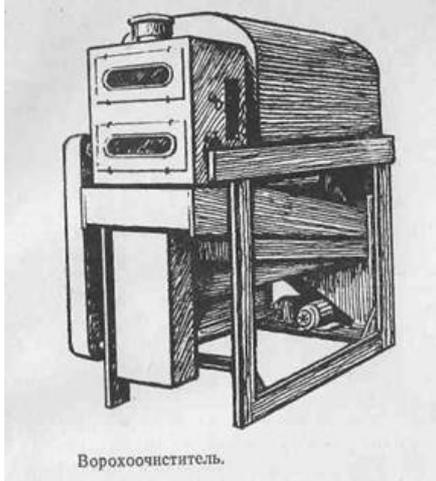
сорных растений. Семена сорных растений часто имеют морщинистую шероховатую поверхность, иногда покрытую волосками. Для выделения таких засорителей семенной материал смешивают с порошком, содержащим частицы магнитного металла. Порошок прилипает к поверхности сорных семян, а гладкие семена основной культуры остаются чистыми. Такая смесь разделяется на электромагнитном барабане, к которому притягиваются семена сорняков, покрытые магнитным порошком, а гладкие семена скатываются и выводятся отдельно.

Если примеси не отличаются от зерна ни по одному из перечисленных показателей, то используют их магнитные, фрикционные, электрофизические, оптические и другие свойства.

Чем больше различие по какому-либо признаку, тем легче семена очистить, и наоборот. Если сорняки близки к семенам основной культуры по совокупности наиболее важных признаков, они считаются трудноотделимыми. По мере развития науки сепарирования зерновых смесей трудноотделимых примесей становится все меньше.

Многочисленные рабочие органы сеяноочистительных машин используют разнообразные отличия примесей для эффективной очистки семян.

Познакомимся с конструкцией некоторых сеяноочистительных машин.



Для первичной очистки свежесобранного зерна от крупных и легких примесей применяется

ворохоочиститель. Эта машина получила свое название от слова ворох.

Ворохом считается зерновая масса, поступающая сразу после комбайна. Состав вороха определяется содержанием семян основной культуры — чистотой. Данные по основным сельскохозяйственным зонам возделывания пшеницы (Казахстан, Кубань, Северный Кавказ, Сибирь, Украина и Центрально-Черноземный район) за последнее десятилетие показали, что чистота вороха, поступающего на послеуборочную обработку, колеблется от 75 до 90%.

Наибольшую по объему часть примесей составляют вегетативные части растений основной культуры и сорняков. Количество минеральных примесей (песок, комочки земли и др.) обычно не превышает 1—1,5% от массы зернового материала. Однако при полегании хлебных растений в годы с неблагоприятными погодными условиями во время уборки вместе с зерном может попадать значительное количество минеральных примесей.

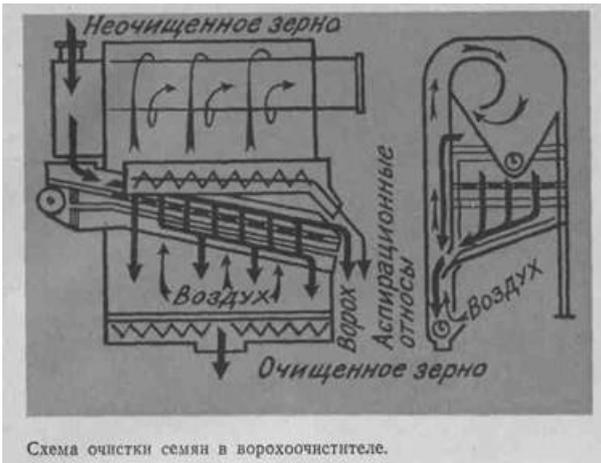
В широких пределах колеблется и влажность вороха. Для большинства районов в период уборки она составляет 14—20%, но может достигать 30% и более. Напомним, что семена сорных растений и органические примеси вороха имеют более высокую влажность, чем зерно основной культуры.

Значительно варьируют размеры компонентов вороха: от микроскопических частиц органической или минеральной пыли до крупных комков земли и камней в несколько десятков миллиметров.

Основной задачей ворохоочистителя является выделение крупных примесей минерального происхождения, крупных соломистых частиц, случайных предметов (тряпок, веревок, болтов, проволоки) и значительной части легких примесей.

Ворохоочиститель состоит из станины, приемного устройства, двух колеблющихся корпусов, установленных один над другим, воздушного канала, осадочной камеры и вентилятора.

Зерно в количестве не более 50 т/ч поступает в приемное устройство, где наклонные плоскости — скаты направляют его на вибрационный лоток, который совершает сложное колебательное движение с частотой около 1000 колебаний в 1 минуту. Здесь происходит расслоение зерновой смеси. Это явление часто называют самосортированием. При колебаниях зерновая смесь разрыхляется, все составляющие ее компоненты приобретают подвижность.



В таком состоянии зерновая смесь становится похожей на жидкость: легко течет при самом незначительном угле наклона; легкие частицы всплывают в верхние слои, а тяжелые опускаются в нижние. Это свойство широко используется при очистке зерна. Однако оно не всегда полезно. Например, при перевозке зерна в автомобилях или по железной дороге тоже происходит самосортирование. Зерновая смесь становится неоднородной, а это затрудняет точное определение ее качества и последующую обработку.

Но вернемся к ворохоочистителю. В приемной зоне воздух уносит пыль и легкие частицы, а семена с вибротолка равномерным слоем поступают на сито, установленное в верхнем корпусе и наклоненное в сторону схода зерна на 8° . Ситовой кузов совершает прямолинейные колебания в горизонтальной плоскости с частотой 500 колебаний в 1 минуту. По длине сито разделено на две части: рабочую и контрольную. Для пшеницы вначале устанавливаются металлические сита с круглыми отверстиями 0 16—18 мм. Диаметр отверстий сит любых ворохоочистителей значительно превосходит поперечные размеры зерна основной культуры, что обеспечивает высокую производительность предварительной очистки и исключает потери зерна с примесями. Через отверстия этого сита проходят в основном зерно и мелкие примеси, а сход — крупные примеси (стебли, солома, комки земли и др.) — поступает на контрольное сито с отверстиями несколько большего размера. Здесь происходит отбор зерен, которые не успели выделиться в рабочей зоне. Крупные примеси сходят с контрольного сита и направляются в отходы. Такие отходы считаются бесполезными, так как не могут быть использованы на корм скоту. Все, что прошло через отверстия обоих сит, поступает на ступенчатую поверхность нижнего корпуса, предназначенного для равномерной загрузки пневмосепарирующего канала. Оба корпуса совершают одинаковые колебания, взаимно уравновешивая друг друга. Далее по наклонному лотку зерно поступает в вертикальный пневмоканал, который расположен вдоль всей машины. Здесь падающее вниз зерно встречается с воздушным потоком, направленным вверх. Воздух, продувая зерновую смесь, уносит соломистые частицы, ости, чешуйки, оболочки, пыль и другие легкие примеси в осадочную камеру.

В осадочной камере резко снижается скорость воздуха, и все примеси падают в нижнюю ее часть, откуда выводятся винтовым шнеком. Для тех, кто не знает, что такое шнек, напомним, что подобное устройство в миниатюрном исполнении используется в обычной домашней мясорубке. Воздух через канал и осадочную камеру засасывается мощным вентилятором. Перед выпуском в атмосферу отработавший воздух дополнительно очищают в специальном устройстве — циклоне.

В ворохоочистителе выделяется до 70—75% крупных и легких примесей.

Ворохоочиститель довольно крупная по габаритным размерам машина: высота 3 м, длина 3,5 и ширина 1,5 м.

Для предварительной очистки в различных зерноочистительных агрегатах и комплексах используется и другая разновидность ворохоочистителя с меньшими габаритными размерами и производительностью 20 т/ч. Устройство и принцип действия его сходны с рассмотренным выше.

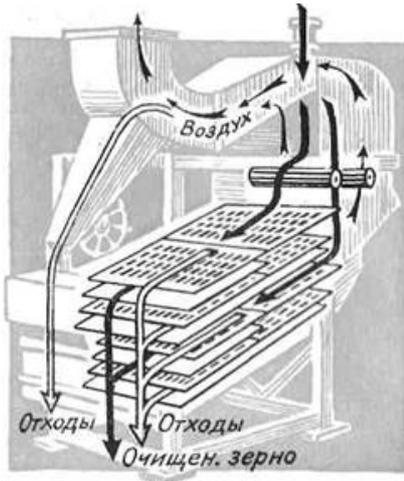
После очистки от крупных и легких примесей семена поступают на дальнейшую обработку. Это может быть сушка, вентилирование, временное хранение или более тщательная первичная очистка. Вот эту последнюю операцию мы рассмотрим подробнее.

Для первичной очистки используют машины такого же принципа действия, как и ворохоочиститель, но с большим комплектом сит различных размеров и форм отверстий. Эти машины, как говорят, имеют более развитую технологическую схему. Наиболее часто для этой цели используются зерноочистительные сепараторы, различающиеся между собой расположением воздушных каналов, количеством и способом соединения сит.

Такие сепараторы и ворохоочистители применяют для очистки как продовольственного, так и семенного зерна.

Основными технологическими узлами сепараторов являются два ситовых кузова, расположенные один над другим, и два воздушных канала. В каждом ситовом кузове установлено по два сита, которые в некоторых сепараторах разделены по длине на две равные части.

Семена из приемной коробки поступают на два вращающихся горизонтальных питающих валика, которые подают его в воздушные каналы. Здесь выделяются и уносятся в осадочные камеры легкие примеси, а семена из каждого канала двумя одинаковыми потоками поступают на верхний и нижний ситовые кузова, приводимые в возвратно-поступательное движение.



Сепаратор для первичной очистки семян.

В других конструкциях сепараторов воздушные каналы работают последовательно: один на приеме зерна, а другой на выходе его. Скорость воздушного потока в обоих каналах может регулироваться.

Особенностью сепараторов, применяемых для первичной очистки, является параллельная работа ситовых кузовов, что обеспечивает высокую производительность (10, 20 и 50 т/ч), но недостаточную для семян эффективность очистки. Поэтому для семенного материала предусматривают еще и вторичную очистку.

Для вторичной очистки широко используют семяочистительную машину производительностью 5^т/ч. В приемной камере машины установлен питающий валок с резиновыми лопатками, который равномерно распределяет поток зерна по всей ширине машины. В нижней части приемной камеры установлен клапан который удерживается в закрытом положении пружиной.

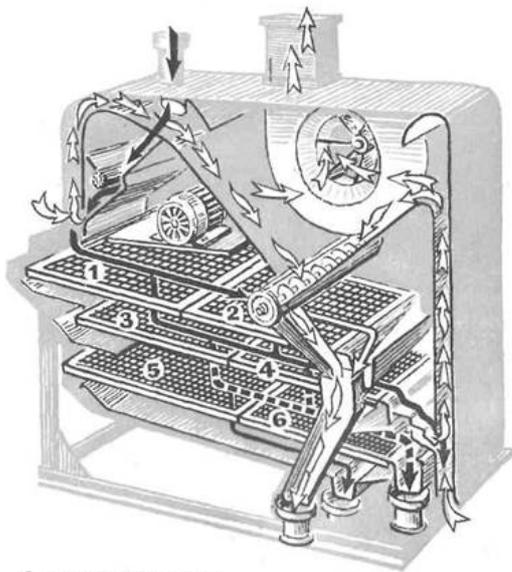
Зерновая смесь, накопившаяся в камере, преодолевает сопротивление пружины, клапан открывается и выпускает ее ровным тонким слоем в первый воздушный канал. Здесь выделяются легкие примеси так же, как и в воздушном канале ворохоочистителя. В этом канале удаляется до 70% оставшихся легких примесей.

Далее семена очищают на ситах, установленных в двух кузовах. Ситовые кузова расположены один над другим и совершают прямолинейные колебания в горизонтальной плоскости: «туда-обратно» — с частотой колебаний 500 в 1 мин. Причем когда верхний кузов идет «туда», нижний идет «обратно»; так они взаимно уравнивают друг друга.

К качеству очистки в этой машине предъявляются более высокие требования, поэтому семена должны двигаться по ситам значительно медленнее. Угол наклона сит при второй очистке не превышает, как правило, 5—6°.

В верхнем корпусе установлено четыре ситовых полотна в два яруса, а в нижнем — два. Оба корпуса подвешены к станине и приводятся в колебательное движение шатунами от эксцентрикового вала. Все сита снизу очищаются движущимися щетками от застрявших в отверстиях частиц.

В отличие от сепараторов первичной очистки, где зерновая смесь поступает параллельно на два ситовых кузова, в семяочистительной машине вторичной очистки семена последовательно очищают на всех ситах. Как правило, такие машины используются только для семян, к чистоте которых предъявляются особенно высокие требования.



Семяочистительная машина.

Первое сито, на которое поступает зерновая смесь, делит ее на две примерно



равные части. Более крупная — сходовая фракция — поступает на второе сито, являющееся продолжением первого, где выделяются крупные примеси. Фракция, прошедшая через отверстия первого верхнего сита, очищается от мелких примесей на двух нижележащих, последовательно установленных ситах — третьем и четвертом. Причем отверстия четвертого сита несколько больше, чем у пятого сита, так как оно выполняет функции контрольного. Проход через эти сита повторно контролируется на двух ситах нижнего кузова. Семена, прошедшие через отверстия второго верхнего сита, объединяются с семенами, которые сходят с третьего и четвертого сит, и направляются во второй воздушный канал. После очистки от легких примесей семена выводятся из машины — это лучшая фракция семян. Сход с двух нижних сит — это второй сорт, который используется для фуражных целей, а проход через сита представляет собой мелкие примеси.

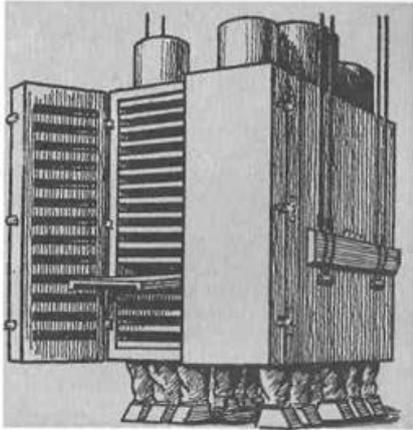
В этой машине легкие примеси выделяются так же, как и в ворохоочистителе, с той лишь разницей, что после осадочной камеры они объединяются с крупными примесями, идущими с верхнего сита.

Размер этой машины несколько меньше, чем ворохоочистителя: длина 2,4 м, ширина около 2 и высота 2,4 м-

Для вторичной очистки семян используют также сравнительно новый тип сепаратора, его конструкцию называют «шкафной».

Действительно, новый сепаратор состоит из двух или четырех параллельно работающих шкафов, связанных в один металлический корпус. Сепаратор подвешен к раме потолочного перекрытия на тросах и приводится в круговое поступательное движение. Каждый шкаф плотно закрывается дверцей, открыв которую можно увидеть 14 ситовых рам, установленных одна над другой. Рамы легко выдвигаются, как ящики обычного шкафа или письменного стола. Отверстия сит очищаются небольшими резиновыми шариками.

Сепараторы шкафного типа, кроме очистки от крупных и мелких примесей, разделяют очищенные семена



Сепаратор шкафного типа.

на две фракции: крупную и мелкую. Такой технологический прием позволяет получить две хорошо очищенные фракции семян.

Существуют и другие конструкции воздушно-ситовых зерноочистительных сепараторов, различающихся между собой в основном количеством и расположением сит.

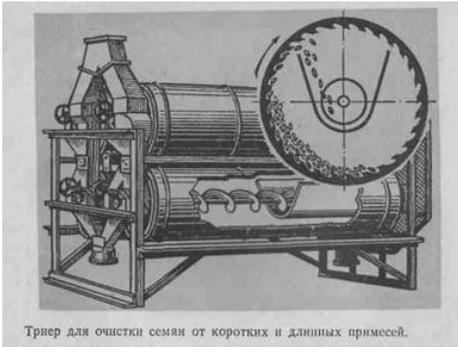
Как мы отмечали ранее, среди засорителей часто встречаются такие, которые длиннее или короче семян. Для выделения примесей, отличающихся от основной культуры длиной, служат цилиндрические триеры.

Представьте себе горизонтальный металлический цилиндр диаметром 0,3 м и длиной 1,5 м. В центре цилиндра проходит вал, который соединен с цилиндром двумя розетками, установленными в обоих торцах. Вал вместе с цилиндром вращается со скоростью 30—45 об/мин, в зависимости от обрабатываемой культуры.

На внутренней поверхности цилиндра выштамповано множество небольших углублений — ячеек в виде карманчиков. В эти карманчики попадают и семена, и короткие примеси, например: семена вьюнковой гречихи, дробленые зерна, горошек, семена куколя. Кстати, по названию последнего сорняка назван и триер, предназначенный для очистки семенного и продовольственного зерна от коротких примесей — куколе отборочная машина.

Короткие примеси плотно укладываются в углубления — карманчики, а длинное продолговатое зерно не вмещается полностью, более половины его свисает из карманчика, поэтому при повороте цилиндра на небольшой угол зерна выпадают, а короткие примеси поднимаются значительно выше и там падают в лоток. Лоток может поворачиваться, и положение его определяет качество очистки зерна от коротких примесей. В лотке установлен шнек, который выводит короткие примеси из триера. Очищенное зерно перемещается по нижней части триерного цилиндра и постепенно выводится из него через патрубков.

По такому же принципу выделяются и длинные примеси в триерах — овсюгоотборочных машинах, названных так по одному из типичных удлиненных засорителей пшеницы — овсюгу. Карманчики овсюгоотборочной машины имеют больший размер, чем у куколеотборочной. В них удобно укладывается зерно, которое затем поднимается и падает в лоток, откуда шнеком выводится из машины. Семена овсюга и другие длинные примеси при повороте цилиндра сразу выпадают из карманчиков и затем выводятся из машины.



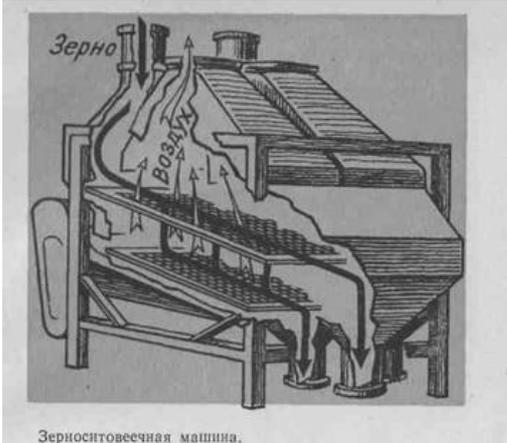
Для очистки семян чаще всего используются блоки триеров, состоящие из четырех ячеистых цилиндров, установленных на одной станине.

Цилиндры могут попарно использоваться как овсюгоотборочные и куколеотборочные машины, тогда семена последовательно проходят те и другие триеры. При этом производительность всего блока составит 7,5 т/ч.

Если же триеры будут работать в режиме очистки от каких-либо одних примесей — коротких или длинных, производительность агрегата достигнет 15 т/ч. В этом случае очищаемые семена одновременно направляют во все четыре цилиндра. Триерные блоки такого типа широко используются в семяочистительных цехах, заводах, агрегатах и комплексах. До сих пор мы говорили о выделении примесей, отличающихся от основной культуры размерами и поведением в воздушном потоке, а теперь рассмотрим примеси, которые считаются трудноотделимыми. Они практически не отличаются от семян основной культуры по рассмотренным признакам, но часто отличаются по плотности. При близких размерах они могут быть тяжелее (минеральные примеси) или легче (семена сорных растений) зерен основной культуры.

Для выделения этих примесей применяют две зерноочистительные машины: зерноситовеечную машину и пневмосортировальный стол, работающие последовательно — одна после другой или независимо одна от другой.

Название первой машины сразу определяет ее назначение и устройство. Ее применяют для очистки зерна и, конечно, семян. Далее в машине есть сита, а слово «веять» нам уже знакомо, оно указывает на то, что здесь присутствует и воздушный поток.



Принцип действия зерноситовеечной машины — просеивание в условиях восходящего воздушного потока. Совместное воздействие колебаний сит и воздушного потока усиливает расслоение смеси. При этом наиболее тяжелые полновесные семена опускаются вниз к поверхности сита и просеиваются. Более легкие фракции семян находятся в верхних слоях и, не успев просеяться, сходят с сита. Таким образом, в машине одновременно происходит сортирование по плотности и размерам, поэтому здесь семена очищаются от таких трудноотделимых примесей, как комочки твердой головни, семена дикой редьки, костра, татарской гречихи, курая, рожков спорыньи и др. Кроме того, могут быть выделены легковесные малоценные семена. Зерноситовеечная машина состоит из двух одинаковых частей, в каждой из них есть приемное устройство и два последовательно работающих ситовых корпуса, расположенных один над другим. Оба корпуса совершают возвратно-поступательное движение, так же как и в рассмотренных ранее машинах.

В верхнем корпусе последовательно установлены пять ситовых рам с постепенно возрастающим размером отверстий. Например, если со стороны приема диаметр отверстий 4—5 мм, то в конце — 6—7 мм. Причем для сохранения постоянной толщины слоя зерновой смеси на всех ситовых рамах они установлены с уменьшающимся углом наклона: с 8° в начале до 3° в конце. Все сита снизу продуваются восходящим воздушным потоком, а сверху этот воздух отсасывается через воздушную камеру, в которую заключен весь верхний ситовый корпус.

В нижнем ситовом корпусе семена дополнительно очищаются от мелких примесей на трех последовательно установленных ситовых рамах,

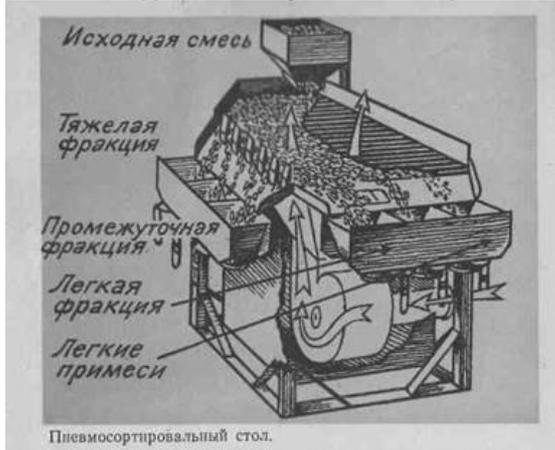
Технологическая схема зерноситовеечной машины обеспечивает несколько вариантов очистки и сортирования семенных смесей. Но главным является то, что за один пропуск на этой машине получается высокое качество очистки семян.

Производительность зерноситовеечной машины составляет 10 т/ч. Это очень высокая производительность для обработки



трудноразделимых смесей семян и примесей.

Вторая машина для очистки семян от трудноотделимых примесей — это пневмосортировальный стол. Устроен он значительно проще, чем зерноситовая машина, но производительность его примерно в 4 раза меньше. Его используют для контроля отдельных фракций, полученных на зерноситовечной машине, или независимо от нее для самостоятельной очистки семян.



В пневмосортировальном столе тоже есть сито и воз дух, но отверстия сита настолько малы, что через них не проходят ни семена, ни примеси. Взглянув на рисунок, Вы согласитесь с тем, что машина действительно похожа на прямоугольный стол, один из углов которого срезан. Эта суженная часть стола является приемной, и над ней установлен небольшой бункер-питатель, который обеспечивает равномерную подачу семенной смеси. Стол наклонен в продольном и поперечном направлениях, причем углы наклона регулируются. Эту верхнюю часть машины называют вибростол, потому что он вибрирует — совершает возвратно-поступательное движение в поперечном направлении. На сортирующей поверхности стола установлены рифы — небольшие поперечные перегородки. Под вибростолом работают несколько вентиляторов, которые подают воздух вверх через сито непосредственно в зерновую смесь. Вот и все нехитрое устройство пневмо-сортировального стола, однако на нем происходит сложный и удивительный процесс очистки семян от трудноотделимых примесей. Стол «заставляет» семена и примеси двигаться в разных направлениях.

Проследим, как это происходит. Семенная смесь из бункера поступает в верхнюю суженную ЧАСТЬ стола.

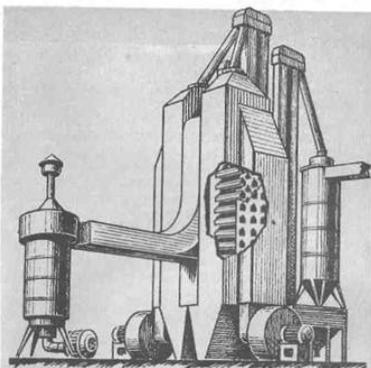
В этом месте смесь расслаивается по ПЛОТНОСТИ: тяжелые семена опускаются вниз с поверхности стола, а мелкие располагаются в верхних слоях. Тяжелые семена не могут перепрыгнуть, через риф передвигаются вдоль них (поперек стола) ПОД Действием колебаний. Самые тяжелые семена выходят с верхней части продольной стороны стола. Легкие семена и примеси «не чувствуют» рифов, так как плывут несколько выше их и стекают вдоль стола под уклон. Они выходят в самой нижней части стола, противоположной приему.

В зависимости от культуры и состава засорителей можно получить различное количество фракций. Для этого вдоль разгрузочной кромки стола установлены небольшие поворачивающиеся заслонки. Регулируя положение заслонок, можно изменить количество и соответственно качество каждой фракции зерна. Обычно получают три фракции: очищенные семена, отходы и промежуточную фракцию, которую очищают повторно.

Через слой зерна на пневмосортировальном столе продувается до 20 тыс. куб. м воздуха за 1 ч. Познакомившись с очисткой семян, узнаем и как их сушат.

КАК СУШАТ СЕМЕНА

Задачей сушки является снижение влажности семян ниже критического значения. Такие семена считаются сухими и могут спокойно храниться до посева. Невыполнение этого условия приводит к значительным потерям и снижению качества



семян. Сушилка шaftного типа.

На первый взгляд кажется, что нет ничего проще, чем просушить влажные семена. А ведь это одна из наиболее ответственных,



сложных и энергоемких операций, так как содержащаяся в зерне влага достаточно прочно с ним связана.

Однако, если влажность зерна значительно выше влажности окружающего воздуха, снижение ее возможно и без специальных затрат энергии. Зерно само стремится к так называемой равновесной влажности, соответствующей состоянию воздуха. В этом случае влажность зерна снижается наиболее естественно, что благоприятно сказывается на его посевных качествах. К сожалению, такой процесс воздушной или солнечной сушки протекает медленно и не всегда возможен для крупных партий зерна.

Кроме того, естественная воздушная сушка происходит неравномерно и в основном с поверхности зерновой насыпи. Поэтому массу семян следует периодически разрыхлять и перемешивать.

Интенсивность воздушной сушки зависит не только от относительной влажности воздуха, но и от его температуры и скорости движения. С увеличением температуры и скорости движения воздуха относительно неподвижного зерна возрастает и скорость сушки.

Чтобы ускорить процесс сушки зерна, применяют активное искусственное продувание атмосферным воздухом зерновой массы. Этот прием используют не только для сушки, но и для охлаждения зерна, что иногда имеет не менее важное значение.

Устройства, работающие по такому принципу, называются установками для активного вентилирования зерна. С ними мы познакомимся позднее.

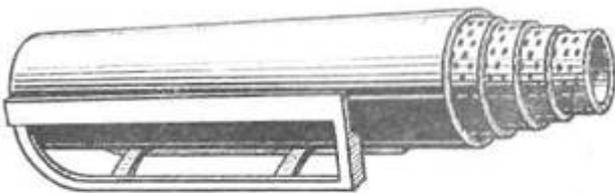
Наиболее эффективным способом снижения влажности семян является тепловая сушка, в процессе которой для повышения скорости испарения влаги семена нагревают. При этом самым главным условием является сохранение жизнеспособности семян. Правильно выбранный режим сушки способствует улучшению посевных качеств семян. Для семян особенно важно соблюдение температурных режимов сушки. Даже сравнительно небольшие отклонения приводят к необратимому снижению всхожести. Причем допустимая температура нагрева семян зависит от их первоначальной влажности: чем больше влажность семян, тем ниже должна быть температура нагрева. Например, при влажности свыше 20% семена можно нагревать до 38--40°, а при влажности 18—20% — до 45°C. Но при всех условиях температура нагрева семян не должна превышать 45°C. Соблюдение правильного режима сушки требует неослабного внимания сушильного мастера, и в этом отношении к нему на помощь приходит автоматика.

При превышении предельно допустимой температуры нагрева семян, особенно в сочетании с высокой первоначальной влажностью, происходят необратимые изменения белков и частичный распад крахмала. Это приводит к резкому снижению и даже потере всхожести семян.

Быстрое обезвоживание влажных семян вызывает усадку и растрескивание оболочек, что также неблагоприятно сказывается на их посевных качествах.

Режим сушки должен выбираться таким образом, чтобы за один пропуск семенного зерна через сушилку влажность его снижалась не более чем на 6%. Поэтому семена с высокой влажностью приходится сушить несколько раз. Причем по мере снижения влажности постепенно увеличивается их устойчивость к нагреву, поэтому соответственно можно повышать температуру.

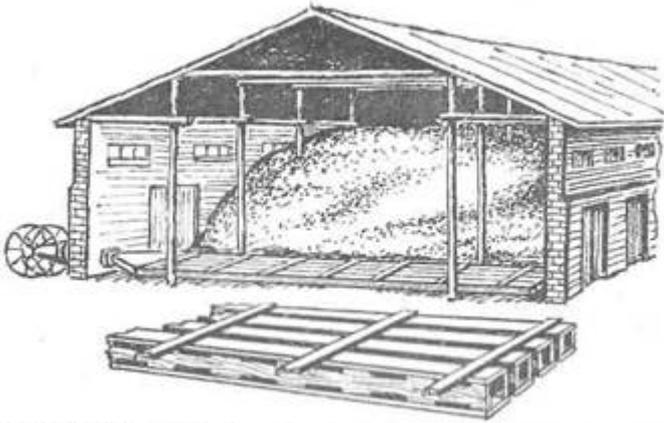
После подсушивания семена должны быть обязательно охлаждены. Нагретая масса семян является не только благоприятной средой для развития микроорганизмов и вредителей, но и сама неустойчива при хранении. Кроме того, семена обладают низкой теплопроводностью и в неподвижном состоянии долго сохраняют тепло, а следовательно, и опасность порчи. Поэтому после сушки семена продувают атмосферным воздухом до тех пор, пока их температура не снизится до уровня, превышающего температуру окружающего воздуха на 6—8°C.



Телескопическая вентиляционная установка.

Наиболее распространены зерносушилки шахтного типа, представляющие собой вертикальную прямоугольную камеру — шахту. Часто используют блок из двух шахт с герметичной воздухораспределительной камерой между ними. Внутри шахты поперек ее сечения размещены в шахматном порядке горизонтальные воздухораспределительные короба, расстояние между которыми составляет обычно 150—250 мм по вертикали и 100—200 мм по горизонтали. Назначение коробов — сделать зерновую массу более доступной нагретому воздуху и обеспечить равномерность сушки. Каждый короб состоит из двух вертикальных стенок, покрытых остроугольной крышей. Снизу и с одного торца короба открыты. Причем половина коробов установлена открытыми концами в сторону воздухораспределительной камеры (подводящие короба), а другая — в сторону отводящего диффузора (отводящие короба). В шахте зерносушилки подводящие и отводящие короба чередуются.

Пространство между коробами заполняется семенами, которые под действием силы тяжести медленно опускаются по шахте. Нагретый воздух подают в воздухораспределительную камеру. Поступая в короба, которые сообщаются с камерой, нагретый воздух выходит через их нижнюю открытую часть, пронизывает движущийся слой семян и поступает в соседние короба, открытые концы которых обращены в сторону отводящего диффузора. Из диффузора воздух отсасывается вентилятором и выводится в атмосферу.



Стационарная установка для активного вентилирования семян в складе.

Проходя сквозь слой семян, горячий воздух нагревает их, содержащаяся в семенах влага постепенно испаряется и пар вместе с воздухом уходит в атмосферу. Воздух, используемый для сушки, смешивается с газами, нагреваемыми в специальных топках. Топка — очень важная часть зерносушилки. Она устроена непросто. Конструктивно топка выделяется в самостоятельный узел и размещается в отдельном помещении, примыкающем к сушилке. Во внутренней части топки размещена цилиндрическая камера сгорания. С одной ее стороны установлена форсунка, подающая жидкое топливо, а с другой — расположена смесительная камера. Топливо при пуске топки воспламеняется свечами зажигания, после чего они выключаются. Наличие факела пламени в топке контролируется фотоэлементом. При нарушении (срыве) факела происходит автоматическое отключение топливного насоса и вентилятора, подающего воздух в камеру сгорания. Топочные газы поступают в смесительную камеру, выполненную в виде улитки, куда поступает и воздух. Смесь топочных газов и воздуха через трубопровод подается из топки в сушильные шахты через распределительную камеру. Скорость движения семян в шахте сушилки регулируется подвижным выпускным устройством. Так устроены и работают сушилки, устанавливаемые на семяобработывающих заводах. Эти сушилки могут просушивать до 16 т семян в 1 ч, испаряя за каждый час почти тонну воды.

Нагретые просушенные семена охлаждаются в нижней части шахты или в охладительных колонках. Просушенные и охлажденные семена могут спокойно храниться до посева. Как мы уже отмечали, сушка не единственный способ консервации семян. В некоторых случаях необходимо не менее оперативно охладить влажное зерно, чтобы снизить активность физиологических процессов. Для этого применяют различные установки активного вентилирования зерна, которые обеспечивают интенсивное продувание атмосферным воздухом неподвижной насыпи зерна. Чтобы воздух перемещался в межзерновом пространстве, он должен иметь определенное давление, которое создается вентилятором. Для подвода и распределения воздуха применяют различные воздухораспределительные решетки, каналы, трубы и другие устройства. При вентилировании зерно не только охлаждается, но и слегка подсушивается. Летом и осенью, когда погода еще сравнительно теплая, вентилирование наружным воздухом не обеспечивает охлаждения семян до температуры, при которой они устойчиво хранятся. В такое время стремятся использовать суточные колебания температуры и семена вентилируют ночью. Практика показывает, что семена, убранные в средней полосе в августе с температурой 15—20°, можно охладить ночью до 10—11°C. Особенно эффективно активное вентилирование семян для предупреждения или ликвидации очагов самосогревания. Высота насыпи семян в складе зависит от их влажности и количества подаваемого воздуха, но не должна превышать 3 м.

Для активного вентилирования зерна атмосферным воздухом используются установки различных конструкций, которые могут быть разделены на две основные группы: перепосные и стационарные. Устройство перепосных установок несложно. Они состоят из вентилятора, диффузора и воздухораспределительных решеток или каналов, которые устанавливают непосредственно на полу складов. Если нужно оперативно охладить семена, временно лежащие насыпью на открытых площадках, под навесами или в складах, часто используют переносную телескопическую вентиляционную установку. Она очень проста по конструкции, удобна в эксплуатации и может быть легко перемещена в любое место.

В собранном виде установка представляет собой пять металлических труб различного диаметра, вставленных одна в другую наподобие телескопической антенны современных переносных радиоприемников. Четыре внутренних трубы имеют по всей поверхности отверстия размером 3 мм. В рабочем положении внутренние трубы легко вытягиваются на всю длину и составляют пятизвенную десятиметровую трубу с убывающим диаметром. Со стороны сплошной трубы большого диаметра присоединяют вентилятор, и установка готова к работе.

Внутри трубы протянут стальной трос длиной 12 м, конец которого закреплен в трубе наименьшего диаметра. Когда



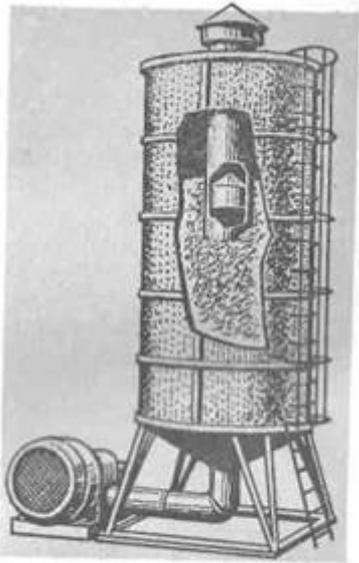
необходимо вытащить всю установку из зерновой насыпи, трос присоединяют к трактору или автомобилю.

Если высота насыпи семян 2,5—3 м, телескопические вентиляционные трубы устанавливают через 2,5—3 м. Чем выше влажность семян, тем меньше должно быть расстояние между трубами.

Стационарные установки по принципу действия не отличаются от переносных, а конструктивно их выполняют таким образом, чтобы воздухораспределительные каналы были размещены ниже уровня пола хранилища и закрыты сверху деревянными щитами. Обычно сеть каналов делают достаточно разветвленной, чтобы обеспечить равномерное распределение воздуха в зерновой насыпи.

Установки подобного типа в складах имеют существенный недостаток.

Наличие напольных каналов любой конструкции затрудняет выгрузку зерна из складов. Поэтому все большее распространение приобретают аэрожелоба, которые позволяют полностью избавиться от ручного труда при выгрузке семенного и продовольственного зерна из склада. Кроме того, аэрожелоба обеспечивают вентиляцию, охлаждение, подсушивание и профилактическое проветривание семян, хранящихся в складе. В этом отношении аэрожелоба практически не отличаются от стационарных установок активного вентилирования.



Бункер для активного вентилирования семян.

Для выгрузки семян из склада аэрожелобами используется свойство зерновой массы приобретать повышенную текучесть при насыщении воздухом — аэрации.

Известно, что любой сыпучий материал течет при определенном угле наклона опорной поверхности. При наличии аэрации этот угол уменьшается более чем в 10 раз. Например, если угол естественного откоса зерна пшеницы и ржи составляет 23—38°, то при аэрации оно течет уже при наклоне 2—3°.

Аэрожелоб представляет собой канал, оборудованный в полу склада, глубиной 550—600 мм и шириной 250—300 мм. Длина канала, как правило, не превышает 10 м. По всей длине канал разделен на две части: верхнюю — транспортирующую и нижнюю — воздухо-подводящую. Перегородкой является чешуйчатое сито, которое направляет воздух по ходу движения семян. Кроме того, сито наклонено в сторону разгрузочных воронок на угол 3—4°.

В режиме разгрузки семена полностью стекают под уклон и выводятся через разгрузочные отверстия на ленточный транспортер. При закрытых отверстиях воздух насыщает всю массу семян, обеспечивая их вентиляцию. В воздухоподводящие каналы воздух нагнетается вентиляторами. Между каналами, которые находятся на расстоянии 2,5—3 м, полы склада выполнены наклонными для обеспечения полной разгрузки семян.

В практике послеуборочной обработки семян широко применяют стационарные вентилируемые бункера, которые позволяют полностью механизировать все трудоемкие погрузочно-разгрузочные работы. В таких бункерах можно и сушить семена нагретым воздухом и охлаждать их.

Вентилируемый бункер — это вертикальный металлический перфорированный цилиндр, внутри которого установлен цилиндр меньшего диаметра — это воздухоподводящий канал. Семена засыпают в кольцеобразное пространство между цилиндрами. Нагнетаемый вентилятором холодный или подогретый воздух поступает во внутренний цилиндр и через многочисленные отверстия в его стенках проникает в семена. Пронизывая слой семян в горизонтальном направлении, воздух выходит наружу через отверстия внешнего цилиндра. При частичном заполнении бункера семенами воздух может уйти в верхнюю незагруженную его часть. Чтобы избежать этого, во внутреннем цилиндре несколько ниже уровня семян установлен подвижный, или, как говорят, плавающий поршень, который не пропускает воздух в незагруженную часть бункера. На семяобработывающих заводах наиболее часто применяются вентилируемые бункера емкостью 25 т (для пшеницы). Причем внешний диаметр бункера 3,2 м, а высота около 8 м. Вентилятор оборудован воздухонагревателем и может подавать в час более



1.0 тыс. куб. м воздуха.

Познакомившись с основными процессами подготовки семян (очисткой, сушкой и активным вентилированием), проследуем вместе с семенами на современное семяобработывающее предприятие.

НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ

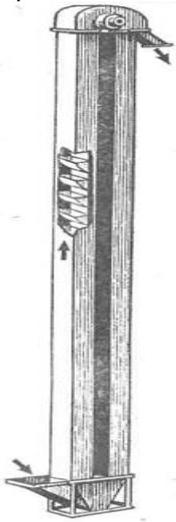
Семяобработывающие заводы — это комплекс зданий и сооружений, предназначенных для приема, очистки, сушки, вентилирования, предпосевной обработки семян зерновых, зернобобовых и масличных культур.

На этих заводах по сравнению с обработкой продовольственного и фуражного зерна предъявляются более жесткие требования ко всем технологическим и транспортным машинам, чтобы исключить травмирование семян и обеспечить их высокие посевные качества. Кроме того, для одновременного приема и обработки семян различных культур, сортов и партий разного качества необходимо иметь несколько приемных устройств и технологических линий.

Одной из основных специфических особенностей семяобработывающих заводов является сезонность их работы. Эта особенность отличает их от большинства фабрик и заводов, не зависящих от капризов природы и ритмично работающих весь год. Поэтому труд специалистов хлебоприемных предприятий и семяобработывающих заводов в самый ответственный и напряженный осенний период массового поступления зерна требует четкой организованности, строгой дисциплины и высокой квалификации. Чтобы обеспечить нормальную и устойчивую работу семяобработывающих заводов в таких своеобразных условиях, необходим высокий уровень механизации и автоматизации всех производственных процессов.

Повышенная эксплуатационная надежность всей технологической цепи должна исключить перебои в работе: ведь даже кратковременная задержка необходимой обработки может вызвать не только большие потери семян, но и резкое снижение их посевных качеств. Отметим также, что есть еще одна очень важная сторона — экономическая. Технические решения семяобработывающих заводов должны обеспечить высокие экономические показатели их работы, несмотря на длительные простои.

Обработка семян на современных индустриальных заводах обходится значительно дешевле, чем на отдельных передвижных и стационарных машинах, часто не согласованных между собой по производительности и технологическим функциям. Например, при обработке семян на токах затраты труда на 1 т составляют в среднем 20—25 чел.-ч, а для типового семяочистительного цеха производительностью 10 т/ч — только 0,8 чел.-ч.



Нория.

Современные семяобработывающие заводы — это сложные сооружения, строительство которых требует значительных материальных затрат. Однако ЭТИ расходы, как правило, окупаются и течение двух-трех лет эксплуатации. Современная поточная технология увеличивает производительность и снижает затраты труда при очистке, сушке и хранении семян. Кроме того, благодаря резкому повышению посевных качеств семян увеличивается урожай.

Производительность современных семяобработывающих заводов колеблется в зависимости от их назначения и местных условий от 3 до 30 т/ч, что составляет примерно 1500—15 000 т семян за один сезон.

Познакомимся с типовым семяобработывающим цехом производительностью 10 т/ч, расположенным на территории современного хлебоприемного предприятия.

Этот цех предназначен для послеуборочной и предпосевной обработки семян зерновых культур: пшеницы, ржи, ячменя, овса, гречихи.

Семена на хлебоприемные предприятия привозят в основном на автомобилях, реже железнодорожным или водным транспортом. Разгрузка семян со всех видов транспорта полностью механизирована.

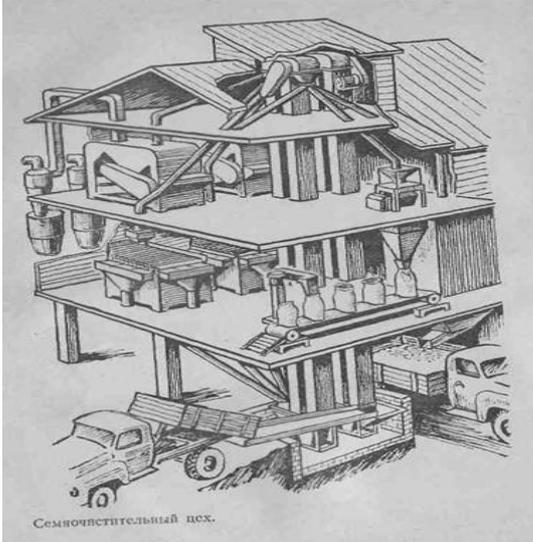
Каждому из нас не раз приходилось видеть, как разгружаются автомобили-самосвалы. Передняя часть кузова самосвала приподнимается на определенный угол, и груз высыпается. Но емкость кузова обычного самосвала сравнительно невелика. А как быть, если надо за считанные минуты разгрузить целый автопоезд с 10—15 т семян? Оказывается, можно. Для этого нужно просто наклонить весь автомобиль или его прицеп в продольном или поперечном направлениях на угол 30—40°. Этого достаточно для полной разгрузки автомобиля за 2—3 мин. В приемных устройствах установлены поворотные платформы для



разгрузки автомобилей и автоматические весы. Автомобиль с семенами въезжает на платформу, положение его фиксируется упорами. Далее с пульта управления включается гидронасос, который нагнетает масло в цилиндры, тогда поршни перемещаются вверх, поднимая один конец платформы. В таком положении платформа удерживается до окончания разгрузки автомобиля. При опускании гидронасос выключается, масло из цилиндров выливается обратно в бак, и платформа плавно опускается за 20—25 с. Семяобработывающий цех обслуживают два таких приемных устройства.

Из железнодорожных вагонов семена выгружает вибрационное устройство. Вагон вместе с рельсами укрепляется на поворотной платформе, наклоняется и раскачивается из стороны в сторону вдоль продольной оси. Зерно вытекает из открытых люков вагона за 15—20 мин и поступает на непрерывно движущуюся транспортерную ленту. А ведь еще сравнительно недавно вагоны разгружали в течение нескольких часов вручную лопатами. В десятой пятилетке освоено производство специальных вагонов-зерновозов, которые разгружаются сами без дополнительных устройств. Грузоподъемность вагона-зерновоза 65 т. По водным магистралям зерно прибывает в трюмах барж и судов, откуда оно высасывается мощными вентиляторами через пневматические трубы с производительностью до 200 т за 1 ч. Со всех видов транспорта семена поступают на горизонтальные транспортеры, которые подают их на нории.

Нория — главное подъемное устройство для любого зерна. Это бесконечная транспортерная лента, натянутая по вертикали между двумя вращающимися цилиндрическими барабанами, один из которых приводит ее в движение. Причем одна ветвь ленты опускается, а другая поднимается. На ленте в один или два ряда укреплены ковши. Каждая ветвь ленты находится в металлической трубе квадратного сечения. Обе норийные трубы соединяются между собой в верхней и нижней частях нории. В нижнюю часть нории — башмак поступают семена. Отсюда их зачерпывают ковши нории при их движении вокруг нижнего барабана и поднимают вверх. В верхней части нории — головке происходит разгрузка зерна при повороте ковшей вокруг барабана. Иногда в одном корпусе нории устанавливают не одну, а две ленты с ковшами, разделенные перегородкой. Такие двоянные нории могут одновременно перемещать две различные культуры семян, не смешивая их. Нория поднимает семена на требуемую высоту, чтобы дальнейшее их движение происходило под действием силы тяжести — самотеком,



Оборудование в здании цеха расположено так, чтобы максимально использовался принцип самотека, а количество подъемов нориями было бы минимальным во избежание травмирования семян.

Познакомившись со способами и устройствами для перемещения семян, вернемся к семяобработывающему цеху.

Основу семяобработывающего комплекса составляют несколько взаимосвязанных сооружений: приемные и отпускные устройства; производственный корпус; сушильное отделение; семеновранилище; блок вентилируемых бункеров; блок контрольно-накопительных бункеров и бункера для временного хранения и отпуска на автомобильный транспорт побочных продуктов и отходов.

Производственный корпус представляет собой четырехэтажное кирпичное здание высотой более 20 м, занимающее площадь примерно 200 кв. м. К производственному корпусу примыкает сушильное отделение, металлический каркас которого обшит асбоцементными листами. Сушильное отделение на 5 м ниже основного корпуса и занимает площадь 144 кв. м. Топка сушилки размещена в отдельном небольшом помещении, примыкающем к сушильному отделению. В сушильном отделении установлена шахта зерносушилки с охладительными колонками и нории для влажных и просушенных семян.

Семяобработывающий комплекс включает две поточно-технологические линии приема и подготовки семян к временному хранению и одну линию окончательной очистки, обеспечивающей за один пропуск подготовку семян до I и II классов семенного стандарта.

В результате исследований советских ученых была разработана принципиальная технологическая схема для обработки семян различных зерновых культур. Она включает следующие основные операции: прием семян; предварительную очистку; активное вентилирование; сушку; первичную очистку на сепараторах; вторичную очистку на сепараторах или семяочистительных машинах; сортирование на фракции (калибрование) на сепараторах или калибровщиках; очистку от длинных и коротких примесей на триерах; пофракционную очистку от трудноотделимых примесей на пневмосортировальных столах и



зерноситовеечных машинах; протравливание; взвешивание и упаковку; хранение; отпуск семян.

Причем размещение и взаимная увязка транспортного, сушильного и семяочистительного оборудования обеспечивают различные варианты маневрирования технологическими операциями с учетом особенностей семян и состояния их по влажности и засоренности.

На выбор варианта обработки семян влияет не только влажность и засоренность, но и график их поступлений в каждый час горячей уборочной страды. Все многообразие возникающих, порой очень трудных ситуаций не может быть рассмотрено в рамках небольшой книги, поэтому познакомимся лишь с некоторыми типовыми вариантами обработки семян.

Для семяобработывающих заводов наиболее благополучным является вариант, при котором от колхозов и совхозов поступают семена с влажностью ниже 16—17%, а часовое их поступление не превышает производительности поточной технологической линии окончательной очистки. В этом случае семена вначале подаются на ворохоочиститель для предварительной очистки, а затем направляются в вентилируемые бункера, где их влажность за сутки снижается на 1,5—2%. Просушенные семена последовательно очищают на сепараторе и триерах. Если в семенах имеются трудноотделимые примеси, то их выделяют в зерноситовеечных машинах и на пневмосортировальных столах.

Просушенные и очищенные семена взвешивают и направляют в семеновранилище.

Если сравнительно сухие, но засоренные семена поступают в количестве, превышающем производительность окончательной очистки, их очищают на ворохоочистителе, взвешивают и временно направляют в семеновранилище.

К семенам с повышенной влажностью проявляют особое внимание и заботу. После предварительной очистки их направляют в вентилируемые бункера, каждый из которых имеет вентилятор с электрокалорифером. Затем семена сушат, охлаждают, взвешивают, направляют в семеновранилище до окончательной очистки.

При поступлении семян с большой засоренностью и высокой влажностью в количестве, соответствующем производительности поточной технологической линии, они из приемного устройства норией направляются на ворохоочиститель и далее в вентилируемые бункера.

После предварительного подсушивания в бункерах семена подаются в шахту зерносушилки. Нагретые семена после сушилки норией поднимаются в верхнюю часть охлаждающей колонки.

Просушенные и охлажденные семена последовательно очищают от всех примесей, отличающихся от основной культуры длиной, ТОЛЩИНОЙ, шириной, плотностью и другими свойствами. Семена, отмечающие

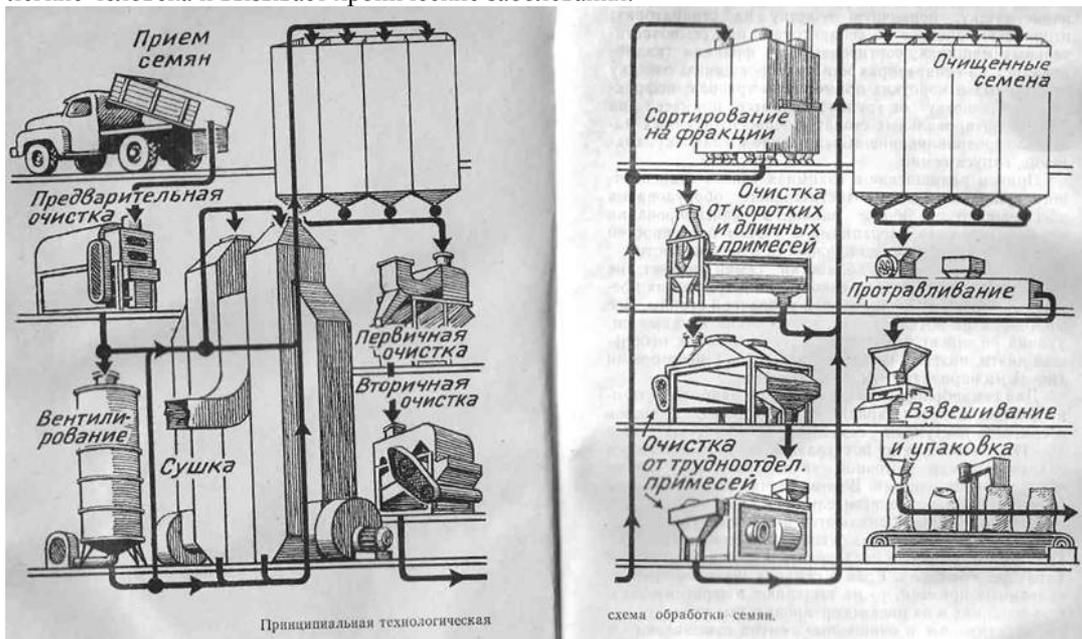
требованиям I и II классов семенного стандарта, взвешенные на автоматических весах, направляют ленточным транспортером в семеновранилище для хранения до посева.

Семена, временно размещенные в семеновранилище в период заготовок, постепенно возвращают в семяочистительный цех для окончательной очистки. Если в семенах отсутствуют трудноотделимые примеси, то их не обрабатывают на зерноситовеечных машинах и пневмосортировальных столах.

В схеме обработки предусмотрен периодический контроль количества семян по счетчику автоматических весов и качества по образцам, отбираемым автоматическим пробоотборником.

В семяобработывающем цехе, который может подготовить 10 т семян за 1 ч, работает более 50 различных машин и механизмов. В работе с семенами есть один очень важный момент— обеспыливание, или аспирация. Любое перемещение семян, разгрузка из автомобилей и железнодорожных вагонов, очистка на зерноочистительных машинах, истечение из бункеров и шахт зерносушилок, транспортировка и другие операции связаны с выделением пыли.

Пыль в производственном помещении далеко не безобидна. Минеральная пыль, содержащая двуокись кремния, проникает в легкие человека и вызывает хронические заболевания.





Зерновая пыль очень коварна и может принести огромный вред. Еще сравнительно недавно она была непременным спутником зерна. Находясь в воздухе производственных помещений или внутри машин во взвешенном состоянии при определенной концентрации, пыль может стать причиной внезапного взрыва. Мировая история элеваторов и зерноперерабатывающих предприятий знает немало примеров страшных разрушительных последствий взрывов пыли.

Не менее опасна осевшая пыль, которая таит в себе возможность возникновения пожара.

Ученые установили, что существует наименьшая и наибольшая концентрация пыли, при которой возможен ее взрыв. Вне этих пределов вероятность взрыва пыли мала. Так, например, для зерновой пыли считается взрывоопасной концентрация от 70 до 90 г в 1 м³ воздуха. При наличии такой концентрации пыли взрыв на одном участке может распространиться и вызвать один за другим ряд взрывов.

Как же сегодня справляются с пылью? На современных семяобработывающих заводах установлены мощные вентиляторы, которые через разветвленную сеть воздухопроводов отсасывают пыль из всех мест, в которых возможно ее образование и выделение. От каждой машины в определенном месте отсасывается запыленный воздух. Особенно тщательно обеспыливаются места поступления зерна, где образуется наибольшее количество пыли. Аспирируются также приемные, весовые устройства и все транспортные механизмы семяобработывающих заводов.

Исследованиями установлено, какое количество воздуха необходимо отсасывать от каждой машины. Однородные по технологическому назначению машины с одинаковым характером пыли объединяют в отдельные участки вентиляционной сети. Каждая вентиляционная установка состоит из точки отсоса пыли, воздухопроводов, пылесборников, где очищается воздух, и вентиляторов. На работу вентиляционных установок расходуется до 25% от всей электроэнергии, потребляемой для обработки семян.

ЧТОБЫ СЕМЕНА НЕ ТРАВМИРОВАЛИСЬ

Одновременное развитием индустрии семенного зерна очень остро встают вопросы его травмирования. Естественно, что воздействие рабочих органов практически всех видов зерноуборочного, транспортного и технологического оборудования сопряжено -с механическими повреждениями семян, которые приводят к снижению их всхожести. Механические повреждения опасны не только тем, что травмируются зародыши семян или уменьшаются запасы питательных веществ в эндосперме. Травмы — это «лазейки», через которые микроорганизмы из почвы легко проникают внутрь семян и повреждают их ткани. Примерно половина травмированных семян, высеянных в поле, погибает, а из другой половины развиваются ослабленные растения с пониженной продуктивностью.

Но беда не только в том, что мы впустую расходует огромную массу ценнейшего пищевого продукта — зерна. Изреженные посевы не дают такого урожая, который мог бы получиться из здоровых зерен. Установлено, что наличие в посевном материале пшеницы 10% травмированных семян вызывает снижение урожая более чем на 1 ц/га. А если в посевном материале поврежденных семян более половины, всхожесть его падает ниже 90%, и дорогостоящий семенной материал приходится использовать для продовольственных целей.

Особенно большое влияние оказывает травмирование семян на их полевую всхожесть в затяжную и холодную весну при ранних посевах. При благоприятных условиях посева травмирование семян не вызывает таких тяжелых последствий.

Различные виды травм неодинаково влияют на посевные качества семян. Исследования под микроскопом образцов травмированных семян пшеницы различных сортов показали, что наиболее часто встречаются следующие виды повреждений: внутренние трещины эндосперма, трещины и срывы оболочек на разных участках зерна, повреждения зародыша вплоть до полной его утраты, повреждения эндосперма.

Изучение влияния характера повреждения на всхожесть семян показало, что наибольшее снижение всхожести (до 12% в почве) вызывают расколотый или частично оторванный участок, эндосперма и травмы зародыша (до 36% в почве), т.е. происходит полная потеря посевных качеств. Внутренние трещины не оказывают существенного влияния на семенные свойства пшеницы, снижая всхожесть в среднем не более чем на 1%.

Этот вид травмирования не сопровождается нарушением целостности наружного покрова, и семя при прорастании защищено от вредного воздействия микрофлоры.

Отметим также, что разные сорта пшеницы неодинаково реагируют на одни и те же ВИДЫ травм. Как показали опыты, наиболее стойкой оказалась пшеница сорта Безостая 1.

Для предотвращения повреждения семян на всех этапах их обработки очень важно выявить, при каких именно операциях происходит травмирование.

По данным исследований, семена пшеницы, взятые непосредственно после комбайна, содержат примерно четверть в той или иной мере поврежденных семян, а общее количество битых семян достигает 4—5%. Причем после очистки их на токах количество травмированных семян немного снижается, так как некоторая часть битых семян отсеивается на зерноочистительных машинах.

Анализ повреждаемости семян пшеницы при обработке на различных типах существующих поточных технологических линий хлебоприемных предприятий показал, что на них травмируются семена в общей сложности на 20—35%. В том числе на долю технологического оборудования приходится 1—7%, а самотечного транспорта — 6—10%. Наибольшее травмирование причиняют семенам транспортные и погрузочно-разгрузочные средства. Здесь семена получают 10—18% повреждений, т.е. половину общего количества травмированных зерен.

При ударах повреждаемость семенного зерна повышенной влажности (до 18—20%) несколько снижается, а при сжатии более прочным оказывается сухое зерно.



Исследования показали, что повреждения семян при уборке, транспортировании, очистке и сушке можно резко снизить. Во время уборки следует применять мягкие режимы обмолота семенного зерна. При транспортировании самотеком нужно следить за тем, чтобы заполняемость зернопроводов была не менее 60%, так как при свободном падении удары сильнее и чаще.

Технологическая схема обработки семян и расположение оборудования должны обеспечить минимальную высоту и количество подъемов и падений семян, а также число перепадов в поточной линии. Места изгибов и поворотов должны быть покрыты листовой резиной. По всему маршруту движения семян необходимо устранять излишние перемещения, острые выступы, заусеницы и т. п. Загрузка оборудования должна быть не ниже 60% от паспортной производительности. В связи с тем, что наибольшие повреждения семена получают в норях, количество подъемов не должно превышать пяти-шести на весь цикл обработки семян, а скорость движения норийных лент следует снижать. Нужно выявлять и своевременно ликвидировать места, где травмируются семена. Ведь они не могут своевременно предупредить нас, закричать: «Осторожно! Нам больно! Пас бьют, царапают, ломают!».

Самый простой анализ последствий травмирования семян приводит к очень важному выводу, к семенам нужно относиться очень бережно и они ответят на заботу щедрым урожаем.

ЛАБОРАТОРИЯ — РУЛЕВОЙ ПРОИЗВОДСТВА

С первых минут появления семян на семяобработывающих заводах они попадают в добрые и умелые руки работников лаборатории. Между прочим, только их руки и касаются семян на всем пути от разгрузки до хранилища. Они же дают семенам «путевку в жизнь» — в поле.

Почему же лаборатория считается рулевым производства? Потому, что она на всех этапах приема, обработки, хранения и отпуска семян осуществляет постоянный контроль. Результаты ЭТОГО контроля дают полную картину основных показателей производства — качества обработки, эффективности и производительности отдельных операций; информируют о состоянии и качестве семян в период хранения; позволяют направленно влиять на все этапы технологического процесса.



В лаборатории.

Особенно ответственна роль лаборатории при приеме зерна. Ни одна операция с хлебом не производится без участия ее работников. От четкой организации труда и точности определения качества семян в значительной степени зависит их правильное размещение, последующая обработка и сохранность. Даже незначительная ошибка, допущенная при определении качества, может привести к неправильным расчетам с колхозами и совхозами, вызвать смешивание семян различных партий и культур, ухудшить посевные качества.

Работа лаборатории хлебоприемного предприятия

сложна и многообразна. Еще до начала поступления семян заведующий лабораторией совместно с агрономом и руководителями предприятия составляют план размещения ожидаемых партий семян в семеновранилищах с учетом плана заготовок по культурам, сортам, репродукциям, категориям сортовой чистоты, классам семенного стандарта, состоянию по влажности и засоренности. При разработке плана размещения учитывают также, что партии семян, поступающих по железной дороге или водным транспортом из других областей, краев и республик, запрещено смешивать с местными семенами тех же сортов, а также семена нового урожая — с семенами прошлых лет.

Семенам отводят самые лучшие хранилища, их ждут и задолго до поступления готовы к приему.

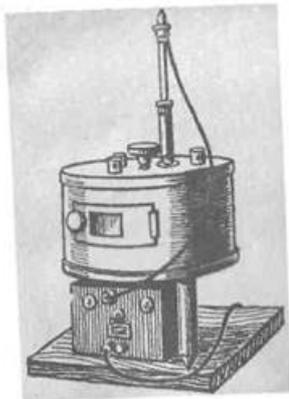
И вот прибыли первые автомобили с семенами. Прежде всего необходимо отобрать пробу из каждого автомобиля. Это делают автоматические пробоотборники.

Лаборант, не выходя из лаборатории, нажимает кнопку на пульте управления пробоотборником, и четыре миниатюрные норы плавно опускаются в разные точки кузова автомобиля с семенами. Ковшиki норий заполняются зерном, отобранным по всей высоте насыпи. Затем они поднимаются и высыпают зерно в самотек, подающий семена на транспортер. А транспортер передает их для анализа в лабораторию. Представленные образцы семян анализируют на влажность, засоренность, зараженность болезнями и вредителями, а также определяют посевные качества.

Определить влажность, казалось бы, дело несложное. Но, оказывается, совсем не просто одновременно обеспечить и быстроту, и точность измерения. Даже незначительная ошибка может губительно повлиять на сохранность семян.

Ведь влажность семян определяет его поведение, стойкость при хранении и потребность в соответствующей обработке — сушке или вентилировании. Кроме того, точность определения влажности существенно влияет на расчеты с колхозами и совхозами.

Существует несколько методов определения влажности зерна. Наибольшее распространение получили два: первый основан на изменении массы семян при высушивании, а второй — на измерении электрофизических свойств семян.



Сушильный шкаф.

Основным стандартным способом определения влажности является высушивание точно взвешенной навески размолотых семян в электрическом сушильном шкафу при температуре 130°C в течение 40 мин. После высушивания их охлаждают и снова взвешивают. По уменьшению массы определяют влажность семян. Этот метод обеспечивает необходимую точность, и его применяют для расчетов с колхозами и совхозами при приеме семян, а также при их, отпуске и отгрузке. Для правильного размещения семян при приеме применяют более оперативный, хотя и менее точный метод, в котором используется зависимость электропроводности зерна от его влажности. Приборы, основанные на этом принципе, называются электрическими влагомерами.

Навеску семян запрессовывают между двумя электродами, а показания гальванометра по специальным таблицам переводят в проценты влажности. Весь анализ продолжается 3—5 мин, однако при высокой влажности семян такие влагомеры дают значительную погрешность. Поэтому электровлагомеры применяют для приближенного определения влажности семян при размещении в хранилища, при контроле режимов сушки и активного вентилирования, а также для наблюдения за состоянием хранящихся семян.

Чистоту семенного материала определяют по массой навески и массой содержащихся в ней примесей. Этот показатель выражают в процентах. При определении чистоты семян особое внимание уделяют определению содержания карантинных сорняков — это наиболее вредные семена, имеющие, как правило, ограниченное распространение. Очень большой вред наносят



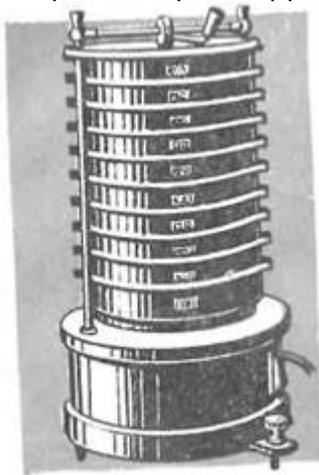
Влагомер.

семенному зерну различные вредители хлебных злаков.

Поэтому при приеме семена непременно анализируют на зараженность, устанавливают степень зараженности и виды вредителей. Степень зараженности определяют по количеству живых вредителей в 1 кг семян. Живые вредители — это так называемая явная форма зараженности. А ведь некоторые виды насекомых часть своей жизни проводят внутри зерна, постепенно выедая все его содержимое. Среди них наиболее распространенными являются амбарный и рисовый долгоносики и зерновой точильщик. Амбарный долгоносик может заражать семена на токах и в зернохранилищах. Рисовый долгоносик и зерновой точильщик могут летать на большие расстояния и нередко, вылетая из складов, заражают зерно еще в колосе. Вот почему особенно важно определить зараженность вредителями в свежесобранном зерне, пока вредители еще не успели размножиться и испортить их. Такие семена с виду ничем не отличаются от нормальных — это скрытая форма зараженности. Как же выявить ее? Наблюдения многих исследователей показали, что даже самый маленький живой жучок, находясь внутри семени, издает очень слабые, но характерные звуки: скрип, шуршание, щелчки. Если усилить эти звуки в несколько тысяч раз, то их можно услышать через динамик или зафиксировать стрелочным индикатором. Этот принцип положен в основу создания нового акустического прибора для определения скрытой зараженности зерна. При помощи акустического прибора можно обнаружить пять зараженных зерен в 1 кг зерна. Определение скрытой зараженности занимает не более 1 мин. Такое



экспрессное определение скрытой зараженности особенно необходимо в период массового поступления семян. В зависимости от показателей качества и состояния семян, определяемых в лаборатории, намечается соответствующая схема его обработки. Причем эффективность всех операций и режимы обработки строго контролирует лаборатория.



Классификатор.

Качество очистки семян определяют на основе анализа образцов, отобранных до семяочистительных машин, и образцов всех фракций семян и отходов, отобранных после них. Одновременно устанавливают количество и вид сорных трудноотделимых примесей, а также семян культурных растений, не относящихся к основной культуре. Определяют также производительность машин.

Сортовые семена должны быть очищены до норм I или, в крайнем случае, II класса семенного стандарта.

При переходе с одной партии семян на другую строго контролируют тщательность очистки всех машин, транспортирующих устройств и бункеров от семян предыдущей партии.

Особенно внимательно контролируют качество сушки семян. Для этого отбирают образцы семян до и после сушки через определенные промежутки времени. До сушки необходимо определить наличие легких сорных примесей, влажность и посевные качества семян. Необходимо чрезвычайно строго соблюдать рекомендуемые режимы сушки. Например, температуру агента сушки следует поддерживать с точностью до 3°C.

В процессе сушки периодически контролируют температуру нагрева семян. В случае их перегрева снижают температуру агента сушки и ускоряют выпуск семян из горячей зоны сушилки. Лаборатория определяет также производительность сушилки. После охладительных устройств снова контролируют температуру семян, которая не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 6—8°C. После сушки еще раз определяют посевные качества семян.

Одной из важных задач лаборатории является определение целесообразности и продолжительности вентилирования семян атмосферным воздухом. В процессе вентилирования через каждые 3 или 6 ч и по окончании его определяют влажность и температуру семян и атмосферного воздуха.

Под постоянным контролем лаборатории находятся хранящиеся семена. Малейшее изменение цвета и особенно появление запахов, сопровождающих активные микробиологические процессы, и появление вредителей являются тревожным сигналом, призывающим к немедленным действиям — охлаждению или подсушиванию. Периодичность контроля зависит, от температуры и влажности семян.

В хранилищах постоянно проверяют эти параметры, следят за тем, чтобы не появились вредители или плесени. Вовремя обнаруженные признаки заражения семян позволяют ликвидировать опасность. Однако правильный режим хранения предупреждает опасные ситуации, потому что легче не допустить их, чем бороться с ними.

Придет время, и на пороге весны заботливые руки в последний раз проверят качество семян, оформят соответствующие документы и с волнением пожелают своим питомцам доброго пути: «До нового урожая!», а каждый новый урожай мы должны встречать по-новому. Ведь семена сегодня нужно готовить лучше, чем вчера, а завтра — лучше, чем сегодня.