

## Актуальные проблемы перезимовки озимых (в работах доктора с/х наук В.Д. Мединца)

Суть работ Василия Дмитриевича Мединца сводится к простейшей зависимости: чем позже пшеница возобновит весеннюю вегетацию, тем выше вероятность ее пересева. Формула чрезвычайно проста, действенна и позволяет подготовиться к пересеву заблаговременно, но назвать ее общепринятой нельзя. Все же отечественная наука слишком инерционна. Молодых агрономов закону ВВВВ не учат, хотя он был обнаружен еще в 1968 г. 14 января 2014 г. Василию Дмитриевичу исполнилось 90. В честь этого выдающегося события он, не долго думая, подготовил для нас публикацию, благодаря которой каждый агроном может прогнозировать в каком состоянии будут озимые в начале вегетации.

Озимые зерновые культуры: пшеница, рожь, ячмень – главный хлеб планеты. Их перезимовка вызывает беспокойство и тревогу не только аграриев, а и многих людей: будем ли с хлебом в данном году?

Научные исследования проблемы перезимовки начались в Европе в XIX столетии, в России – в 1913 году. В сводке В. Гарвея (1933) анализируется несколько тысяч научных работ по этой проблеме, сейчас их уже десятки тысяч, однако потери от зимне-весенней гибели озимых не уменьшаются.



Что же дали указанные тысячи научных исследований? Скажем прямо: дали немало. Сформулированы физиологические основы морозозимостойкости растений; найдены гены зимостойкости; созданы высокзимостойкие сорта, позволившие расширить ареал возделывания зерновых злаков; изучена роль агротехнических приемов в обеспечении их перезимовки; найдены способы диагностики, методы оценки зимостойкости сортов и отбора генотипов в селекции; разработаны эффективные технологии и многое другое. Физиологические основы морозозимостойкости растений практически исчерпываются теорией закалывания И. Туманова. Закалка озимых проходит в две фазы: первая фаза на свету перед вхождением в зимний покой

при температуре немного выше 0С продолжительностью не менее 15 дней, вторая фаза – в начале зимовки независимо от света при температуре от -2 до -6С в течение 5 дней. В первой фазе в растениях накапливаются сахара (от 13 до 16,7 %), во второй фазе происходит обезвоживание клеток и повышается устойчивость коллоидов плазмы. Лучшие условия для закалки: в первой фазе – ясная не пасмурная погода, во второй фазе – постепенное снижение температуры воздуха.

Роль закаливания растений в повышении их морозостойкости и урожайности признается во всем мире. В США, например, выделяют не две, а три фазы закаливания (по биохимическим показателям) и придают значение накоплению в растениях не столько сахаров, сколько других защитных веществ: растворимого белкового азота, свободных аминокислот, липидов, аскорбиновой, аспарагиновой, глютаминовой кислот и других веществ. Итак, наукой создана стройная, убедительная, красивая теория закаливания – основа учения о зимостойкости растений и путеводитель для практики. Если посмотреть современные учебники для вузов по физиологии растений и растениеводству, то создается впечатление, что мы знаем почти все о зимовке озимых хлебов и можем многое. Но вот беда: оказывается, перезимовка озимых посевов в поле часто не зависит от осенней закалки и не может быть прогнозирована. Известный агрометеоролог Н. Яковлев (1966) в капитальном исследовании «Климат и зимостойкость озимой пшеницы» анализирует 58 случаев на европейской территории бывшего Союза за 1951-1962 годы, когда при хорошей закалке происходила гибель озимой пшеницы, и приходит к выводу: «В настоящее время теория закаливания не может удовлетворительно объяснить формирование зимостойкости озимой пшеницы в природных условиях». А это значит только то, что существуют другие неизвестные науке могущественные факторы, ответственные за полевую перезимовку озимых посевов.

Вот как оценивают видные ученые состояние наших знаний о перезимовке озимых хлебов во временной последовательности:

- П.Н. Константинов (1952): «Вопросы зимостойкости и морозостойкости далеко еще не решены»;
- Н.Н. Яковлев (1966): «Несмотря на давность изучения вымерзания посевов, достаточно полного представления о нем мы не имеем»;
- Д.Ф. Проценко и др. (1969): «Несмотря на исключительную важность проблемы морозостойкости и зимостойкости растений и участие в ее разработке многочисленных ученых и коллективов, до настоящего времени нет объективной теории, объясняющей природу зимостойкости».

Крупнейший знаток мирового генофонда пшеницы академик Николай Вавилов после катастрофической гибели озимых посевов 1928 года заявил: «Должен признаться, что в настоящее время мы полностью не знаем причин этого явления и мер борьбы с ним». Авторы недавно вышедшей монографии о пшенице (Шелепов и др.), разыскавшие эти слова Н. Вавилова в газете «Правда» (№1000, 1929 год), добавляют: «Эти слова можно отнести и к настоящему времени».

Таким образом, проделан колоссальный поиск, но природа зимостойкости, то, что объясняет выживаемость растений в годы массовой их гибели в полевых условиях, остается невыясненной. Забегая наперед, скажу: просто не там искали. Копали глубоко, а ответ лежал на поверхности.

Не буду утомлять читателя и скажу сразу: один из факторов, ответственных за перезимовку посевов, более могущественный, чем осенняя закалка, не названный ни в одном из упомянутых выше десятков тысяч научных исследований, уже найден. Этот фактор – время возобновления весенней вегетации (ВВВВ) растений. Ранняя вегетация – комфорт для посевов, благоприятные условия для восстановления поврежденных в зимнее время растений, высокая урожайность. Поздняя вегетация – стрессовый год, гибель поврежденных в зимнее время растений, низкая урожайность. Безусловным доказательством этого является тот факт, что все без исключения 26 лет гибели озимых посевов в XX столетии, названные в начале статьи, отличались поздним ВВВВ (в апреле)!

При позднем возобновлении вегетации посевы гибли в годы как с суровыми зимами (1907, 1956, 1960, 1977, 2003), так и с умеренными и мягкими зимами (1897, 1904, 1928, 1963, 1964, 1980, 2000), при плохой и при хорошей осенней закалке. С другой стороны, при ранней вегетации даже в годы с суровыми зимами пересевы были незначительными. Так, в 1976-1977 вегетационном году зимние морозы в Полтаве достигали в воздухе  $-27^{\circ}\text{C}$  при толщине снегового покрова 11 см (для сохранности растений необходимы 29см), кроме того, залегала ледяная корка, но вегетация возобновилась рано. В области планировали посеять 150 тыс. га, фактически посеяли 61,1 тыс. га из-за нарушений агротехники. В 1980 году зима была очень мягкой, но вегетация возобновилась поздно – 11 апреля. Пересевать вообще не собирались, однако погибло и было посеяно 98 тыс. га.

Осенняя закалка, безусловно, повышает морозозимостойкость растений, снижая критическую температуру вымерзания, но этого бывает недостаточно для сохранения посевов в стрессовые годы, то есть с поздним ВВВВ (табл. 1).

Самая большая (катастрофическая) гибель посевов озимой пшеницы в XX и в начале XXI столетия произошла в 1928-м и 2003 годах, когда в Украине погибло в первом случае 4 млн. гектаров озимой пшеницы, а во втором – 85 % (в Полтавской области 98 %) от посеянной площади. Эти случаи рассмотрим несколько подробнее.

Осенью 1927 года озимая пшеница и рожь ушли в зиму в удовлетворительном и хорошем состоянии. Зима была умеренно холодной, местами теплой, без оттепелей, повсеместное взятие монолитов зимой и в марте не показывало повреждений. Монолиты, взятые 1 апреля на Сумской опытной станции и на Красноармейском опытном поле, отрастали хорошо. К посеву не готовились, но произошло непоправимое: на обширной территории (Украина, ЦЧО, Поволжье, Дон, Северный Кавказ) озимые погибли на площади 16 млн га. Из-за позднего посева урожай яровых зерновых был плохим.

О катастрофической гибели озимых 1928 года написано немало научных работ (Кулешов, 1929; Воробьев, 1930; Мортенсен, 1930). Всесоюзное совещание специалистов, состоявшееся в Харькове, причину загадочной гибели не установило. Решили: комплекс факторов, разный в разных местах. Никто не обратил внимания на то, что весенняя вегетация в том году возобновилась очень поздно, в Харькове 19-23 апреля, а отрастание растений происходило на длинном дне при повышенной температуре – уровень научных знаний того времени не позволял связать гибель посевов с повсеместной значительной задержкой вегетации.

С. Воробьев пытался связать гибель озимых с наличием и высотой снежного покрова на полях, собрал обширные данные о влиянии снегозадержания, показал это на картограмме Украины. Оказалось, что в Степи Украины, где снега было мало, снегозадержание не отразилось на гибели озимых, а в Лесостепи и Полесье задержанный на полях снег не уменьшил, а увеличил гибель озимых и снизил урожай. Это тоже было загадкой, непосильной для тогдашней науки. И только в 1968 году была установлена истинная причина (позднее ВВВВ на этой огромной территории), подтвержденная экспериментально. А упомянутое снегозадержание на полях только задерживало начало вегетации, поэтому сказалось отрицательно.



Катастрофическая гибель озимых посевов 2003 года также произошла при поздней вегетации. Растения ушли в зиму в нормально развитом состоянии, приобрели хорошую закалку, но пострадали от декабрьских морозов. По данным отращивания январских монолитов, гибель растений в Полтавской области была небольшая. Монолиты, взятые в марте, показали гибель в большинстве районов Полтавской области 40 %, в некоторых местах 20 % (Гадяч) и меньше (Лубны, Оржица). На областном совещании 29 марта озвучены надежды на то, что половина озимых посевов сохранится. Наш прогноз состоял в том, что в связи с тем, что зима затягивается, надо быть готовым к большей гибели, до 90 % площадей озимых.

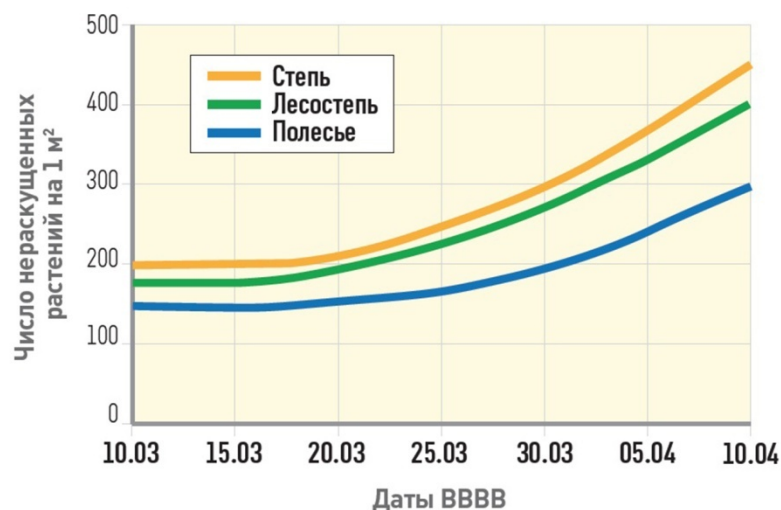
Фактически вегетация возобновилась 17-26 апреля, на 19-28 дней позже оптимума, и гибель озимых составила в области 98 %. К нам прислушались, область

хорошо подготовилась к решительному пересеву пострадавших посевов, в результате вырастили нормальный валовой сбор зерна. Иначе поступили некоторые другие области Украины, чему президент Л. Кучма дал такую оценку: «Министерство агрополитики не спрогнозировало катастрофу». Это произошло потому, что ни в упомянутом министерстве, ни в Академии аграрных наук не знали о полтавских разработках под названием «Экологический эффект ВВВВ», прописанных в специальных учебниках.

Влияние ВВВВ на завершение перезимовки озимых культур наблюдается не только в Украине, но на всей европейской территории бывшего Союза. Так, например, на Михайловском сортоучастке Волгоградской области за 20-летний период (1950-1970 гг.) озимая пшеница при раннем и среднем ВВВВ погибла только один раз, от засухи 1954 года. За это время было 7 лет с поздним ВВВВ, из них в течение четырех лет (1953, 1956, 1963, 1969) пшеница погибла полностью, в 1950 году получили урожай зерна 4,3 ц/га, соломы 12,3 ц/га, и только в 1964 и 1965 годах наблюдалась неполная гибель растений.

Причина гибели как поврежденных, так частично и неповрежденных в зимний период растений состоит в том, что в годы с очень поздним ВВВВ (для Полтавы 10-26.04) переход от зимнего покоя к активной жизнедеятельности происходит при высокой (+10С и выше) стремительно нарастающей среднесуточной температуре, на длинном дне, при преобладании в солнечном спектре сине-фиолетовых лучей высоких энергий (табл. 2), крайне неблагоприятных для регенерации и адаптации растений. На их развитие оказывает влияние не календарная дата ВВВВ, а напряжение солнечной радиации высокого или низкого Солнца, являющееся для растений стартовым в день начала вегетации.

Данные табл. показывают, что условия поздней вегетации являются стрессовыми для поврежденных и даже неповрежденных растений. Это и есть истинная причина их полевой гибели. К такому же выводу приводит анализ литературных данных с позиций экологического эффекта ВВВВ. Например, проф. С.И. Савельев (1957) наблюдал на юго-востоке России, в одном из трудных для перезимовки регионов, что в прохладную весну даже сильно поврежденные посевы быстро отрастают и дают хороший урожай, а при жаркой весне отрастают плохо и часто погибают. Характер весны он связывает с непредсказуемой погодой, но проверка показала, что первое наблюдалось при раннем ВВВВ 1937-го и 1948 годов, а второе – при поздней вегетации 1938-го и 1939 годов, то есть с позиций современных знаний было вполне предсказуемым.



Число нераскущенных растений на 1 м<sup>2</sup>, меньше которого посеы озимой пшеницы подлежат пересеву в случае разных ВВВВ в Украине

Объяснение различного влияния закалки и ВВВВ на полевую перезимовку растений мы выводим из общей теории стрессов живых организмов, предусматривающей фазы вхождения в стрессовую ситуацию, действия вредного агента (блокирование синтетических реакций) и выхода из стрессовой ситуации – как частей единого процесса. У зимующих растений это соответствует фазам закаливания как консервативного свойства ритма развития, органического зимнего покоя и выхода из зимнего покоя со свойственной генотипу яровизационной потребностью и адаптивностью. Последняя фаза является наиболее критической из всех критических фаз развития зимующих травянистых растений. У них, в отличие от древесных растений, непродолжительный органический покой сменяется вынужденным зимним покоем, продолжительность которого зависит от времени возобновления весенней вегетации, а выживаемость растений – от напряженности солнечной световой и тепловой энергии, определяемой тем же временем возобновления весенней вегетации.

Часто при хорошей закалке озимые растения погибают при умеренных морозах, а в годы с неблагоприятными условиями закалки перезимовывают даже в суровые зимы. Это происходит потому, что закаливание как вхождение в зимний покой является только частью единого процесса перезимовки, а его завершение определяется условиями выхода растений из зимнего покоя, важными для всех живых организмов. Например, если человек отморозил пальцы руки, то успех лечения зависит не только от закаленности его организма, но и от условий адаптации, то есть при какой температуре и других условиях проходил выход из данного стресса. В случае с зимующими растениями их выход из зимнего покоя при высоких температурах, длинном дне и прямой солнечной радиации, свойственных позднему ВВВВ, задерживает освобождение растений от накопившихся за зиму токсинов, блокирующих синтетические реакции, вызывает «ожоги», «мнимое отрастание», розетковидность и гибель поврежденных морозом и ослабленных другими причинами растений.



Изложенное дает основание для уточнения и пересмотра современных представлений о причинах зимней гибели озимой пшеницы. Мы считаем, что такие стрессоры, как вымерзание, выпревание, ледяная корка, правильнее называть причинами не гибели, а повреждения растений, а истинной причиной гибели считать позднее возобновление весенней вегетации, потому что только в этом случае происходит полевая гибель растений на обширных территориях.

Определение понятия зимостойкости нуждается в конкретизации. Для селекционных целей предлагается определять зимостойкость озимой пшеницы как свойство генотипа приобретать закалку при входе в зимний покой, иметь повышенную яровизационную потребность, противостоять зимним стрессорам, адаптироваться к стрессовым условиям выхода из зимнего покоя в годы с поздним возобновлением весенней вегетации растений.

Василий Мединец,  
доктор сельскохозяйственных наук  
Полтавская государственная аграрная академия

Материалы собраны и обобщены Управлением науки и информации Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР