

УДК 58.036.5

ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ „МОРОЗОСТІЙКІСТЬ РОСЛИН”*Ярчук І.І. – д.с.-г.н., доцент, Дніпропетровський ДАУ*

Постановка проблеми. Значна кількість рослин, що вирощуються у помірних широтах, пристосувалися переносити несприятливі умови зимового періоду – озимі колосові, багаторічні трави, плодови та ягідні культури, ріпак озимий та ін. Якість перезимівлі цих культур має велике практичне значення для сільського господарства.

Результати досліджень. Розвиток уявлень про фізіологічні та біохімічні процеси, що відбуваються в рослинах під час зимівлі, постійно поповнюються новими даними. Один із засновників теорії закалювання рослин – І.І. Туманов [1] цей процес поділяв на дві основні фази. Він вважав необхідними умовами нормального проходження першої фази - гальмування ростових процесів, наявність відносно низьких позитивних температур і високої інсоляції. Усе це дає можливість накопити достатню кількість захисних речовин. Для нормального проходження другої фази необхідні незначні мінусові температури за яких відбуваються певні біохімічні перетворення, вивільнення з клітин вільної води.

Розподіл процесу закалювання рослин на три фази з посиланням на І.І. Туманова в роботах Ю.А. Злобіна [2], ймовірно, слід віднести до технічних помилок.

З подальшим розвитком уявлень про стійкість рослин і накопиченням нових фактів Р.В. Качаєв [3] запропонував процес закалювання умовно поділити на чотири фази: перша та друга – підготовчі, а третя та четверта – вирішальні по відношенню до перезимівлі.

У свою чергу, на підставі також багаторічних досліджень і накопиченого наукового матеріалу, О.І. Колоша [4] вважає наявність шести фаз проходження фізіологічних і біохімічних процесів у зв'язку з адаптацією і витривалістю рослин при кріонавантаженнях.

За О.І. Колошею в першій фазі закалювання в умовах скорочення довжини дня і зниження температури зупиняється ріст, знижується активність низки ферментів, з'являються холододі ферменти, накопичуються вуглеводи, ліпіди та ін.

Друга фаза проходить в інтервалі температур від +3 до -6 °С (температурні межі подані для озимої пшениці), під час якої збільшується проникність мембран, відбувається зневоднення клітин, гідроліз поліоз, накопичення вуглеводів та білків, синтез кріорезистентних білків, ненасичених жирних кислот тощо.

У третій фазі, що проходить у межах температур від -12 до -16 °С, настає глибока дегідратація, продовжується синтез ненасичених жирних кислот у мембранах, стабілізація біомакромолекул.

Четверта фаза закалювання відбувається при подальшому зниженні температури і характеризується як фаза рівноваги: стабілізації макромолекул

та надмолекулярних структур, широка реалізація антиокисної активності і, разом з тим, збільшення кріотоксинів, перекисів, осмотичного шоку, тиску позаклітинного льоду, зростання кріоушкоджень.

П'яту фазу О.І. Коша назвав ще альтернативною фазою, коли можливе виживання. У цей час збільшується репараційно-відновний потенціал клітини, а також підвищується антиокисна активність, що при збереженні генетичного апарату може зумовити відновлення цитоплазматичних структур і виживання клітин після зняття кріонавантаження.

Шоста фаза – це фаза переходу від напівлетальної до летальної фази. У цей період збільшується кількість кріоушкоджень, руйнуються мембрани органодів, зокрема лізуючих вакуоль з усіма наступними наслідками. Наступає повне руйнування клітини і її загибель.

Відповідно до накопичення знань про фізичні та біохімічні процеси що відбуваються при закалюванні рослин, змінюються, розширюються визначення самого поняття морозостійкості рослин. Чим глибші наші пізнання цих процесів, тим більш конкретніше, детальніше можна дати визначення цьому явищу.

В.І. Кефели та О.Д. Сидоренко [5] характеризують морозостійкість як здатність протистояти довготривалій дії від'ємній температурі. В процесі еволюції у рослин сформувалися захисні реакції, що закріпилися генетично і тепер виступають невід'ємною видовою ознакою.

Тимчасові низькі температури для багатьох видів рослин стали необхідною умовою нормального розвитку. Вони настільки добре пристосувалися до зниження температур, що здатні витримувати без шкоди, як стверджує І.І. Туманов [1], витримувати зниження температури до -195°C . Але, як свідчать досліди і практика, таке можливе лише за умов „ідеального” проходження всіх фаз закалювання.

Добре відомо, що озимі культури за відсутністю умов для закалювання можуть загинути вже при -5°C . Як відзначав ще А.І. Задонцев [6], у господарствах степової зони України загибель озимих рослин складає від 12 до 57 % від загальної площі посівів. Тобто, незважаючи на значний, майже необмежений потенціал витривалості рослин до низьких температур передумовою для формування високої резистентності є відповідні зовнішні умови і певний час, за який повинні відбутися певні фізіологічні і біохімічні процеси.

У більшій кількості літературних джерел [7, 8, 9] морозостійкість визначається як індивідуально розвинута здатність рослин протистояти мінусовим температурам. Завдяки низці фізіолого-біохімічних механізмів у морозостійких рослин утворення льоду відбувається при більш низьких температурах, ніж у нестійких видів, і супроводжується меншими ушкодженнями. При такому визначенні не враховується генетично зумовлений потенціал стійкості.

Більш розгорнуте визначення дають В.І. Кефели та О.Д. Сидоренко [5]. Вони зазначають, що окрім видового (генетичного) пристосування, у рослин існують і індивідуальні – фізіологічні. М.М. Макрушин із співробітниками [10] зазначають, що стійкість рослин до несприятливих умов забезпечується насамперед генетичним потенціалом рослинних форм, а також підготовкою до

зимівлі, тобто загартуванням. Таким чином, у визначенні морозостійкості повинна відображатися спадкова складова, що має надзвичайно високий потенціал, а рівень реалізації його залежить від умов проходження закалювання рослин.

У відповідності з сучасними поглядами на стійкість рослин, - морозостійкість індивідуально розвивається відповідно до умов середовища, що складаються [11]. І, як нами доведено, [12] при вивченні морозостійкості однолітніх рослин у різних індивідуумів одного виду вона різна. Сама ж здатність обумовлена генетично і її потенціал у різних видів різний. Тобто, як і продуктивність, стійкість рослин первісно в потенціалі максимальна, але умови, що складаються не найкращим чином, приводять до її зниження.

Загартування рослин залежить як від абіотичних, так і біотичних чинників, а сам рівень резистентності може коливатися в значних межах. Слід зазначити, що у виробничих умовах ніколи рівень реальної морозостійкості навіть не наближається до потенціальної. Це пов'язано з тим, що значна кількість чинників (фактично всі вони чи прямо, чи опосередковано) впливає на витривалість рослин.

На формування морозостійкості рослин, зокрема на рослини озимої пшениці, впливають технологічні заходи, що використовуються, і немала частка з них, як нами було встановлено [13], значною мірою можуть знизити здатність рослин протистояти від'ємним температурам.

Протягом онтогенезу через несприятливі умови морозостійкість рослин постійно знижується як потенціальна, так і фактична з коливаннями в певних межах. Тому при використанні технологічних заходів, що знижують морозостійкість, більш правильно було б казати не про підвищення морозостійкості, а про її зниження, тобто максимально можливе збереження потенціальної морозостійкості.

При наданні визначення морозостійкості необхідно також вказувати, що здатність рослин переносити мінусові температури розповсюджується на доволі великий період часу і складається з послідовних етапів біохімічних та фізіологічних процесів. Тому вважаємо замість терміну „гомеостаз”, що позначає стійкий стан рівноваги, краще використовувати „гомеорезис” – послідовний стійкий стан рівноваги складної, здатної до саморегуляції, системи, що розвивається; ряд гомеостазів, що змінюють один одного [8].

Таким чином, виходячи зі сказаного, можна сформулювати відносно повне визначення морозостійкості рослин. Морозостійкість - це генетично обумовлена, потенціальна, первісно максимально можлива здатність рослин знаходитися в гомеорезисі під впливом мінусових температур і в онтогенезі в цілому з неухильним та різного ступеня зниженням потенціалу цього стану залежно від кількості, якості та тривалості діючих чинників.

Висновки. Звичайно, і таке визначення згодом буде змінено, але на даний час запропоноване нами є найбільш повним та відповідним сучасним уявленням про морозостійкість. З практичної точки зору, виходячи з цієї концепції, технологічні заходи, які використовуються при вирощуванні культури, перш за все повинні бути спрямовані на не зниження цієї первісної максимально можливої стійкості, на максимальне її збереження, на вилучення заходів, що значно знижують морозостійкість рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений. М. : Наука. 1979. 352 с.
2. Злобін Ю.А. Курс фізіології рослин і біохімії рослин: Підручник. – Суми. :ВТД „Університетська книга”. 2004. - 464 с.
3. Качаев Р.В. Природа закаливания и перезимовки озимой пшеницы в Молдавии. «Агротехника и урожай». Саранск. 1980. - С. 40-44.
4. Колоша О.И. Крiофiтофiзiологiя: прoблeмы и пeрспeктивы рaзвiтiя. Фiзiологiя и бiохимия культурных растений. 1979. В. 11. № 6. - С. 537-546.
5. Кефели В.И., Сидоренко О.Д. Физиология растений с основами микробиологии. М., Агропромиздат. 1991. 335 с.
6. Задонцев А.І. Вплив агротехнічних прийомів на стійкість озимих пшениць до несприятливих умов зимівлі // Праці науково дослідного інституту зернового господарства (Збірник по зимостійкості озимих пшениць. – Київ-Полтава. : Державне видавництво колгоспної і радгоспної літератури УРСР. – 1936. – Вип. 4. – с. 65-101.
7. Лебедев С.И. Физиология растений. Киев. : Вища школа. 1978. 440 с.
8. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. Киев. Наукова думка. 1973. 591 с.
9. Каленська С.М. Рослинництво: Підручник. / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась. За редакцією О.Я. Шевчука. – К. : НАУУ, 2005, – 502 с.
10. Макрушин М. М. Фізіологія сільськогосподарських рослин з основами біохімії: Підручник. / М.М. Макрушин, С.М. Макрушин, Н.В. Петерсон, В.С. Цибулько/ - К., : Урожай. 1995. – 352 с.
11. Бондаренко В.И. Зимостойкость и технология возделывания озимой пшеницы в степной зоне Украины // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. – М. :Колос, 1975. – С. 232-241.
12. Ярчук И.И. Прибор и метод определения электропроводности тканей узлов кушения озимой пшеницы. / И.И. Ярчук, А.В. Адегов, А.И. Мирошниченко. Бюл. ВНИИ кукурузы. – 1989. - № 1 (70). – С. 92-96.
13. Ярчук И.И. Морозостойкость озимой пшеницы при обработке пестицидами // Доклады ВАСХНИЛ. – 1988. - № 7. – С. 13-14.