

ПЕРИОД ПОКОЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

А. А. ЗМУШКО

*РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@belsad.by*

АННОТАЦИЯ

Покоем называется состояние растений, при котором отсутствуют процессы роста, снижается интенсивность обмена веществ. Покой выражается в задержке прорастания семян, клубней, распускания почек. Это нормальное физиологическое состояние растений, и его следует рассматривать как закрепленное наследственностью биологическое приспособление к перенесению неблагоприятных условий того или иного времени года.

Покой может контролироваться внешними условиями (экзогенный или вынужденный покой) либо внутренними факторами (эндогенный, органический или глубокий покой). Кроме того, выделяют такие виды, как комбинированный, зимний, летний, продленный, предварительный покой. В районах с суровыми зимами зимний покой является распространенной стратегией выживания как травянистых, так и древесных растений. Под зимним покоем понимается определенное физиологическое состояние древесных и кустарниковых растений, при котором растение способно противостоять низким отрицательным температурам воздуха и почвы.

Ключевые слова: период покоя, покой органический, вынужденный, комбинированный, зимний, летний, продленный, предварительный.

Период покоя

Покой – нормальное физиологическое состояние растений, и его следует рассматривать как закрепленное наследственностью биологическое приспособление к перенесению неблагоприятных условий того или иного времени года [1].

Однако процессы приостановки ростовых процессов характерны и для тропических растений, несмотря на круглогодичные благоприятные условия [2]. Вступление растения в состояние покоя не пассивно обусловлено наступлением неблагоприятных условий, а связано с выработавшейся в процессе эволюции и закрепленной в наследственности ритмичностью [3]. Если растение не прошло периода покоя, в последующем темпы его роста снижаются, ухудшается плодоношение. Таким образом, период покоя можно рассматривать не только как приспособление к неблагоприятным условиям внешней среды, но и как условие, необходимое для развития растения [2].

Покоем называется состояние растений, при котором отсутствуют процессы роста, снижается интенсивность обмена веществ. Покой выражается в задержке прорастания семян, клубней, распускания почек [Там же]. Состояние покоя растений всегда относительно, так как жизнедеятельность их полностью не прекращается, а лишь сильно замедляется [3].

В состоянии покоя растения обладают повышенной устойчивостью к различным экстремальным факторам: нагреву, высушиванию и т. д., а также к ядам и другим неэкологическим воздействиям. Но особенно важно то, что в это время значительно увеличивается холодостойкость [1].

У растений умеренных и северных широт для сохранения жизнеспособности особое значение имеет переход в состояние покоя в период пониженных температур. Если растение не прошло периода покоя, в последующем темпы его роста снижаются, ухудшается плодоношение. После периода покоя рост растений усиливается. При морозе, и особенно с ветром, растения, не завершившие переход в состояние покоя, продолжают терять воду, но компенсировать эти потери не могут, если почва замерзла. Следовательно, в зимних условиях для растения существует значительная опасность погибнуть в результате иссушения [4].

Климатические условия среды являются важным фактором, определяющим развитие различных видов растительного мира [5]. В сезонном климате ежегодное возобновление роста и продолжительность покоя растений синхронизированы с периодическими изменениями пого-

ды и контролируются длиной дня и температурой [6]. Основным регулирующим фактором для перехода растений от активной вегетации к зимнему покою является изменение длины светового дня [7]. Хорошо известно, что прекращение роста и наступление глубокого (эндогенного) покоя индуцируется уменьшением длины дня и температуры в конце лета и осенью, а выход из этого физиологического состояния происходит в последующий период низких зимних температур [6].

Среди плодовых наименьшая продолжительность покоя наблюдается у вишни, наибольшая – у яблони [1].

Виды покоя

Покой может контролироваться внешними условиями (экзогенный или вынужденный покой) либо внутренними факторами (эндогенный, органический или глубокий покой) [8].

Вынужденный покой вызывается отсутствием необходимых для роста условий, а при глубоком (органическом) покое рост растения не возобновляется даже при наличии всех благоприятных условий [2].

Переход в состояние глубокого покоя позволяет растениям не только пережить неблагоприятный период, но является необходимым этапом, в течение которого происходят изменения, подготавливающие растения к быстрому росту с наступлением благоприятных условий. С середины зимы покой становится менее глубоким, а почки постепенно делаются готовыми к росту, однако они не распускаются в связи с низкими температурами (вынужденный покой), что можно нарушить, поставив ветки в воду в теплом помещении [9, 10].

Эндогенный (органический, глубокий, физиологический) покой

Термин «органический покой» ввел А. В. Кожевников (1937) для обозначения покоя растений, обусловленного факторами внутреннего порядка [11]. В состоянии органического покоя растения не переходят к вегетации даже при благоприятных условиях [12, 13]. Для изменения такого состояния растений требуется определенное время, в течение которого происходят сложные биохимические и физиологические процессы, и только после этого растение может возобновить рост [13, 14].

Органический покой обусловлен наследственными свойствами растений, сложившимися в процессе эволюции под влиянием условий жизни [5]. Период глубокого покоя является необходимым этапом годичного цикла развития древесных растений умеренного климата [15]. В состоянии глубокого покоя у растений резко заторможен обмен веществ и прекращается видимый рост [16]. Только в состоянии глубокого покоя многолетние растения способны переносить низкие температуры зимнего периода [17].

Органический покой обусловлен наследственными свойствами растений, сложившимися в процессе эволюции под влиянием условий жизни [5]. Установлено, что у различных растений продолжительность глубокого покоя неодинакова и соответствует эволюционно закрепленному для растения ритму роста и развития [3].

Многие авторы отмечают зависимость глубины и продолжительности периода глубокого покоя от целого ряда причин: величина урожая, климатические условия лета и зимы, температурный режим осени и начало зимы [Там же]. Вывести почки из состояния глубокого покоя можно только довольно сильными воздействиями: теплые ванны, эфиризация, обработка некоторыми другими химическими веществами [2].

Данный вид покоя также называют физиологическим, поскольку в этот период в почках содержится большое количество ингибиторов роста (АБК, этилен, фенольные соединения и др.) [18].

Отметим, что среди ученых нет единого мнения относительно терминологии видов покоя. Одни исследователи считают, что глубокий и органический покой – это одно и то же [13, 16], другие утверждают, что органический покой – это стадия до наступления глубокого покоя [19], третьи – что в период органического покоя наблюдается фаза глубокого покоя [12].

Экзогенный (вынужденный) покой

Вынужденный покой вызывается отсутствием благоприятных условий для роста (например, низкая температура и пр.) [2, 13, 20]. При соблюдении этих условий вынужденный покой прекращается [5, 21]. Состояние вынужденного покоя наблюдается во второй половине зимы, когда выход из состояния покоя зависит от температурного режима [16].

Выделяют и другие виды покоя.

Комбинированный покой

Комбинированный покой – это сочетание экзогенного и эндогенного типов покоя [22].

Зимний покой

В районах с суровыми зимами зимний покой является распространенной стратегией выживания как травянистых, так и древесных растений [23].

Под зимним покоем понимается определенное физиологическое состояние древесных и кустарниковых растений, при котором растение способно противостоять низким отрицательным температурам воздуха и почвы. Переход в это состояние происходит осенью при наступлении холодов на фоне гормональных и функциональных изменений в организме растений, связанных с наступлением глубокого органического покоя, который затем сменяется вынужденным зимним покоем [7].

В состоянии зимнего покоя растения устойчивы к низким отрицательным температурам и низкому водному потенциалу почвы и воздуха [24].

Известно, что состояние зимнего покоя является одной из важнейших стадий для древесных растений умеренной зоны. Способность погружаться в состояние покоя выработалась у растений в ходе эволюции как важное приспособление к периодическому наступлению неблагоприятных внешних условий, защите от обезвоживания (апексы побегов прекращают активный рост, покрываются чешуями, образуя зимние покоящиеся почки) [16].

Зимний покой необходим растению: если оно не прошло периода покоя, в последующем темпы его роста снижаются, ухудшается плодоношение. Некоторые растения в период покоя нуждаются в низких температурах: лишь после значительного охлаждения (не менее чем до 0 °С на протяжении 3–4 нед.) они впоследствии могут возобновить свой рост [1].

Понижение температуры в осенне-зимний период в условиях умеренного климата является для древесных растений сигналом для начала перехода в состояние зимнего покоя. В растительном организме происходит ряд приспособительных изменений: уменьшение дыхания и активности фотосинтеза, увеличение синтеза АБК и этилена, снижение количества ИУК и гиббереллинов, накопление криопротекторов, выход воды из клеток в межклетники и т. д. Одновременно с понижением температуры окружающей среды происходит уменьшение длины светового дня. Растение воспринимает данное изменение природных условий в совокупности как сигнал перехода в состояние покоя [25].

Зимой одна фаза покоя может сменять другую. Так, у древесных растений различают глубокий покой (сентябрь – декабрь), когда только специальные воздействия вызывают распускание почек, а также вынужденный покой (январь – апрель), когда почки распускаются в теплом помещении без дополнительных воздействий [26]. Для некоторых видов характерно отсутствие периода глубокого органического покоя (зимний период покоя является вынужденным) [27].

Летний покой

Летний покой травянистых многолетников в основном наблюдается у геофитов растений из полузасушливых климатических регионов средиземноморского типа с мягкой зимой и предсказуемо длинным, сухим и жарким летом [23]. Зимняя вегетация и летний покой растений характерны для обширных территорий аридной зоны Средней Азии. Здесь в зимне-весенний период

создается благоприятная обстановка для вегетации многих видов растений, наступление же жаркого, засушливого лета приводит к прекращению вегетации, уходу растений в покой [28].

Это физиологическое состояние позволит избежать стресса, потому что находящиеся в состоянии покоя растения не растут и не размножаются [29]. Летний покой определяется как эндогенно контролируемая и связанная серия процессов, включающая прекращение или сокращение роста листьев, полное или частичное старение трав и в некоторых случаях – эндогенное обезживание меристем [30].

Продленный покой

В сезонном климате после окончания неблагоприятного для роста и развития периода года (зимнего или летнего покоя) растения возобновляют рост своих побегов и корней. Однако иногда этого не происходит. В результате в популяциях некоторых видов отдельные особи в течение всего года или на протяжении нескольких лет остаются в состоянии так называемого продленного покоя [8].

Данное понятие (*prolonged dormancy*) не имеет строгой дефиниции. Изначально оно использовалось для обозначения явления, при котором у многолетних травянистых растений с наступлением сезона вегетации не развиваются надземные побеги, а подземные органы сохраняются живыми [8, 31]. Такой покой может продолжаться в течение одного или нескольких лет, но после его окончания растение не отмирает, а начинает снова развивать надземные побеги [8].

Покой почек

Виды древесных растений, произрастающих в северных широтах, способны адаптироваться к низким температурам и могут выдерживать зимой морозы до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже. Большое значение для их выживания имеет устойчивость почек. В холодном климате почки растений данной жизненной формы зимуют в состоянии глубокого покоя. Сигналом для вступления в покой служат укорочение фотопериода (увеличение продолжительности ночи) и снижение температуры [32].

Предварительный покой

У почек древесных растений различают три вида покоя: предварительный, глубокий (органический) и вынужденный [9]. Предварительный покой охватывает период от формирования новой почки в пазухе листа до листопада [18]. В период предварительного покоя в почках протекают сложные биохимические процессы, после чего почки теряют способность распускаться. Это предохраняет будущие молодые побеги от гибели при наступлении неблагоприятных условий осени и зимы [33].

Покой семян

Согласно мнению Д. К. Ларионова (1917), различают два понятия, характеризующие состояние семян: спелость (потеря связи с материнским растением) и физиологическая зрелость (способность быстро прорасти). Промежуток времени между спелостью и зрелостью семян принято называть периодом покоя или периодом послеуборочного дозревания [34]. Послеуборочный покой семян следует рассматривать как естественное биологическое приспособление, обеспечивающее нормальный цикл развития растений, которое в природных условиях предохраняет их от прорастания и гибели в неблагоприятное время [35].

Практические аспекты

Состояние покоя является обязательной предпосылкой (подготовительным этапом) для процессов закаливания растений к низким температурам, для развития свойств зимостойкости [3].

В состоянии более глубокого покоя многолетние плодовые растения получают меньше повреждений в зимне-весенний период жизни [36]. В состоянии покоя растения обладают макси-

мальной устойчивостью к действию отрицательных температур. Выход из покоя и активизация жизнедеятельности снижают устойчивость. Поэтому весенние заморозки в марте более опасны для растений, чем морозы в состоянии покоя [36, 37].

Покоем растений можно управлять: продлевать или прерывать его. Продление покоя связано с необходимостью сохранения продуктивности растений, защиты растений от неблагоприятных факторов среды [33].

Поэтому повышение продуктивности многолетних плодовых и ягодных растений и получение высококачественного урожая, способного храниться с минимальными потерями, может быть достигнуто не только стимулирующей обработкой растений, осуществляемой весной – летом, но и осенней обработкой, направленной на углубление состояния покоя растений в зимний период, предшествующий вегетации растений и формированию урожая [36, 37].

При переходе в состояние покоя в растениях изменяется соотношение гормонов. Поэтому обработка растений в этот период ингибиторами роста повышает их устойчивость к низким температурам [36–38].

Следует также отметить, что условия минерального питания плодовых растений могут в значительной степени определять скорость процессов подготовки к периоду покоя, устойчивость к ранним морозам [39].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Покоем называется состояние растений, при котором отсутствуют процессы роста, снижается интенсивность обмена веществ. Состояние покоя растений всегда относительно, так как жизнедеятельность их полностью не прекращается, а лишь сильно замедляется.

Вступление растения в состояние покоя не пассивно обусловлено наступлением неблагоприятных условий, а связано с выработавшейся в процессе эволюции и закрепленной в наследственности ритмичностью. Если растение не прошло периода покоя, в последующем темпы его роста снижаются, ухудшается плодоношение. Таким образом, период покоя можно рассматривать не только как приспособление к неблагоприятным условиям внешней среды, но и как условие, необходимое для развития растения.

Покой может контролироваться внешними условиями (экзогенный или вынужденный покой) либо внутренними факторами (эндогенный, органический или глубокий покой). Вынужденный покой вызывается отсутствием необходимых для роста условий, а при глубоком (органическом) покое рост растения не возобновляется даже при наличии всех благоприятных условий.

Кроме того, выделяют такие виды покоя, как комбинированный, зимний, летний, продленный, предварительный.

Под зимним покоем понимается определенное физиологическое состояние древесных и кустарниковых растений, при котором растение способно противостоять низким отрицательным температурам воздуха и почвы. Зимний покой необходим растению: если оно не прошло периода покоя, в последующем темпы его роста снижаются, ухудшается плодоношение. Некоторые растения в период покоя нуждаются в низких температурах: лишь после значительного охлаждения (не менее чем до 0 °С на протяжении 3–4 нед.) они впоследствии могут возобновить свой рост.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афонина, Е. А. Динамика роста почек древесных пород в осенне-зимний период на участках с разной антропогенной нагрузкой на территории г. Елабуги / Е. А. Афонина, Д. Т. Сафарова // ФЭН-наука. – 2011. – № 1 (1). – С. 10–11.
2. Кривицкая, П. А. Зимний покой у древесных растений / П. А. Кривицкая // Экологическое образование и природопользование в инновационном развитии региона : сб. ст. по материалам Межрегион. науч.-практ. конф. школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. технол. ун-т. – Красноярск, 2016. – С. 355–357.
3. Керимкулова, Н. Т. Фенология и период покоя диких видов яблонь / Н. Т. Керимкулова, К. Т. Тургунбаев, К. Т. Шалпыков // Междунар. студенч. науч. вестн. – 2018. – № 6. – С. 1–7.
4. Пахарькова, Н. В. Влияние загрязнения воздушной среды на зимний покой древесных растений / Н. В. Пахарькова, Г. А. Сорокина, А. А. Шубин // Теорет. и приклад. экология. – 2012. – № 2. – С. 20–25.

5. Гетте, И. Г. Применение флуоресцентных методов для характеристики особенностей зимнего покоя растений разных систематических групп / И. Г. Гетте, Н. В. Пахарькова // Всероссийский симпозиум «Экология мегаполисов: фундаментальные основы и инновационные технологии» и Школа для молодых ученых по экологической физиологии растений : науч. программа и материалы докл. / Рос. акад. наук, Отд-ние биол. наук РАН [и др.] ; ред. Вл. В. Кузнецов [и др.]. – М., 2011. – С. 43.
6. Карпухина, Е. А. Зимний покой и весеннее распускание почек лесных растений / Е. А. Карпухина, П. Ю. Жмылев, А. П. Жмылева // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2007. – № 1. – С. 5–10.
7. Пахарькова, Н. В. Влияние температурного фактора на зимний покой хвойных на территории заповедника «Столбы» / Н. В. Пахарькова, Я. П. Михальчук, Е. Б. Андреева // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 6 (117). – С. 9–14.
8. «Спящие красавицы»: краткий обзор разнообразия продленного покоя у растений / П. Ю. Жмылев [и др.] // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биолог. – 2018. – Т. 123, вып. 3. – С. 41–53.
9. Моисеева, К. В. Оценка глубины покоя древесных растений / К. В. Моисеева // Актуал. проблемы лес. комплекса. – 2017. – № 47. – С. 142–144.
10. Веретенников, А. В. Физиология растений : учеб. / А. В. Веретенников. – М. : Академ. проект, 2006. – 480 с.
11. Тюветская, М. А. Ритм сезонного развития видов рода *Cyclamen* L. (Primulaceae) в условиях оранжерейной культуры / М. А. Тюветская // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биолог. – 2013. – Т. 118, вып. 1. – С. 61–67.
12. Влияние сезонного термопериодизма на выход подвойных сортов винограда из состояния органического покоя / В. И. Иванченко [и др.] // Изв. с.-х. науки Тавриды. – 2018. – № 15 (178). – С. 16–25.
13. Гетте, И. Г. Особенности приспособительных реакций к низким отрицательным температурам у растений разных систематических групп / И. Г. Гетте, Н. В. Пахарькова // Вестн. Краснояр. гос. пед. ун-та. – 2012. – № 4. – С. 435–442.
14. Changes in the localization and levels of starch and lipids in cambium and phloem during cambial reactivation by artificial heating of main stems of *Cryptomeria japonica* trees / S. Begum [et al.] // Annals of Botany. – 2010. – Vol. 106, № 6. – P. 885–895.
15. Тимушева, О. О зимостойкости сортов смородины черной в подзоне средней тайги Республики Коми / О. Тимушева // Вестн. Ин-та биологии Коми науч. центра Урал. отд-ния РАН. – 2009. – № 3. – С. 43–46.
16. Масенцова, И. В. Флуоресцентная диагностика зимнего покоя хвойных / И. В. Масенцова, Н. В. Пахарькова // Молодежь и наука : сб. материалов VII Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 19–25 апр. 2011 г. / Сиб. федер. ун-т ; отв. ред. О. А. Краев. – Красноярск, 2011. – С. 1–3.
17. Хохрякова, Л. А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов и отборных форм жимолости в лесостепной зоне Алтайского края : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Л. А. Хохрякова ; Науч.-исслед. ин-т садоводства Сибири. – Барнаул, 2004. – 16 с.
18. Малышев, Р. В. Нарушение покоя почек влияет на дыхание и энергетический баланс побегов черники обыкновенной на начальном этапе роста / Р. В. Малышев, М. А. Шелякин, Т. К. Головкин // Физиология растений. – 2016. – Т. 63, № 3. – С. 434–442.
19. Способ диагностики степени глубины покоя древесных растений : а. с. SU 1471987 А 1 : МКИЗ А 01 G 7/00 / Т. В. Ортоидзе, Р. М. Рамишвили, В. А. Гоциридзе, И. Ф. Марченко, Д. Н. Маторин, П. С. Венедиктов ; заявитель Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Груз. науч.-исслед. ин-т садоводства, виноградарства и виноделия. – Оpubл. 15.04.1989.
20. Попова, О. А. Эколого-биологические особенности раннецветущих растений Восточного Забайкалья / О. А. Попова, Е. П. Якимова, О. А. Лескова // Вестн. Бурят. гос. ун-та. Биология. География. – 2008. – № 4. – С. 130–135.
21. Эколого-физиологические аспекты устойчивости растений к заморозкам / С. Н. Дроздов [и др.] ; отв. ред. С. Н. Дроздов ; АН СССР, Карел. фил., Ин-т биологии. – Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1977. – 277 с.
22. Павловская, Н. Е. Влияние фиторегуляторов на период покоя и электрофоретические спектры белка семян гороха / Н. Е. Павловская, Н. Г. Друшляк // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 9. – С. 25–27.
23. Gillespie, L. M. Are winter and summer dormancy symmetrical seasonal adaptive strategies? The case of temperate herbaceous perennials / L. M. Gillespie, F. A. Voltaire // Annals of Botany. – Vol. 119, № 3. – P. 311–323.
24. Гаевский, Н. А. Состояние фотосинтетического аппарата в хлоропластах «вечнозеленых» тканей (кора, паренхима хвои) в оценке фаз зимнего покоя и устойчивости деревьев к низким температурам / Н. А. Гаевский // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий : в 2 т. : материалы 20-й Междунар. конф. студентов и молодых ученых, Абакан, 23–25 нояб. 2016 г. / Хакас. гос. ун-т, Сиб. федер. ун-т, Тув. гос. ун-т ; отв. ред. В. В. Аношин. – Абакан, 2016. – Т. 1. – С. 3–7.
25. Филиппова, М. А. Влияние температуры и изменения длины светового дня на переход хвойных в состояние зимнего покоя / М. А. Филиппова, Н. В. Пахарькова // Молодежь и наука : сб. материалов VIII Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 19–27 апр. 2012 г. / Сиб. федер. ун-т ; отв. ред. О. А. Краев. – Красноярск, 2012. – С. 1–3.
26. Шлапакова, С. Н. Особенности зимовки растений в условиях города / С. Н. Шлапакова // Актуал. проблемы лес. комплекса. – 2006. – № 13. – С. 265–268.
27. Лескова, О. А. Экология и биология раннецветущих растений Восточного Забайкалья / О. А. Лескова // Учен. зап. Забайк. гос. ун-та. Сер. биол. науки. – 2010. – № 1. – С. 48–54.
28. Зимняя вегетация и летний покой растений аридной зоны Средней Азии / Х. Х. Каримов [и др.] ; под ред. А. А. Прокофьева. – Душанбе : Дониш, 1969. – 212 с.

29. Norton, M. R. Summer dormancy in *Festuca arundinacea* Schreb.; the influence of season of sowing and a simulated mid-summer storm on two contrasting cultivars / M. R. Norton, F. Volaire, F. Lelièvre // Austral. J. Agr. Res. – 2006. – Vol. 57, № 12. – P. 1267–1277. – DOI: 10.1071/AR06082.
30. Identification and Measurement of Summer Dormancy in Temperate Perennial Grasses / M. R. Norton [et al.] // Crop Sci. – 2009. – Vol. 49, № 6. – P. 2347–2352.
31. Lesica, P. Prolonged dormancy in vascular plants and implications for monitoring studies / P. Lesica, B. M. Steele // Natural Areas J. – 1994. – Vol. 14, № 3. – P. 209–212.
32. Малышев, Р. В. Оводненность и температура фазового перехода вода – лед в почках древесных растений / Р. В. Малышев, М. С. Атоян // Вестн. Ин-та биологии Коми науч. центра Урал. отд-ния РАН. – 2018. – № 2 (204). – С. 2–7.
33. Моисеева, А. А. Прерывание периода покоя у древесных растений / А. А. Моисеева, К. В. Моисеева // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам : сб. науч. тр. 2-й Междунар. молодеж. науч.-практ. конф., Вологда – Молочное, 27 апр. 2017 г. / Вологод. гос. молочнохоз. акад. ; отв. ред. В. В. Суров. – Вологда ; Молочное, 2017. – Т. 3, ч. 1. – С. 273–275.
34. Золотарев, В. Н. Послеуборочное дозревание семян вики мохнатой / В. Н. Золотарев, С. В. Серегин // Аграр. наука. – 2006. – № 4. – С. 22–23.
35. Золотарев, В. Н. Научно-методические подходы к срокам определения посевных качеств семян кормовых культур / В. Н. Золотарев // Реализация методологических и методических идей профессора Б. А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва – Суздаль, 26–29 июня 2017 г. : в 2 т. / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации [и др.] ; редкол.: Г. Д. Золина [и др.]. – М. ; Суздаль, 2017. – Т. 2. – С. 140–144.
36. Коломичева, Е. А. Действие аминокислотной обработки на состояние покоя растений, формирование плодов и их холодильное хранение (теоретические положения) / Е. А. Коломичева, С. В. Мурашев // Науч. журн. НИУ ИТМО. Сер. Процессы и аппараты пищевых пр-в. – 2013. – № 2 (16). – С. 1–10.
37. Кошкин, Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур : учеб. / Е. И. Кошкин ; ред. Т. Д. Гамбурцева. – М. : Дрофа, 2010. – 638 с.
38. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : учеб. / Н. Н. Третьяков [и др.]. – М. : Колос, 2005. – 640 с.
39. Гурьянова, Ю. В. Продолжительность периода покоя яблони на слаброслых подвоях при использовании некорневой подкормки / Ю. В. Гурьянова, В. В. Рязанова // Вестн. Мичур. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 3. – С. 109–110.

DORMANCY PERIOD OF AGRICULTURAL PLANTS

A. A. ZMUSHKO

Summary

Dormancy is the state of plants in which the growth processes are stopped, the intensity of metabolism decreases. Dormancy is expressed in a delay of the seeds germination, tubers, and buds opening. It is the normal physiological state of plants, and it should be considered as a hereditary biological adaptation to the unfavorable conditions of a particular season.

Dormancy can be controlled by external conditions (exogenous or compulsory dormancy) or by the internal factors (endogenous, organic or deep dormancy). In addition, there are such types of dormancy as combined, winter, summer, extended, preliminary. In areas with harsh winters winter dormancy is a prevalent survival strategy for both herbaceous and woody plants. Winter dormancy is a certain physiological state of woody and shrub plants, in which the plant is able to withstand low negative temperatures of air and soil.

Key words: dormancy period, organic, compulsory, combined, winter, summer, extended, preliminary dormancy.

Поступила в редакцию 07.04.2021