

Солпиева К.Т.

БИР ЖЫЛДЫК ЭКИ ҮЛҮШТҮҮ ӨСҮМДҮКТҮН ӨРКҮНҮНҮН ЖАНА ТАМЫР СИСТЕМАЛАРЫНЫН ӨНҮГҮҮСҮНҮН БАЙЛАНЫШЫ

Солпиева К.Т.

ВЗАИМОСВЯЗИ В РАЗВИТИИ ПОБЕГА И КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ОДНОЛЕТНЕГО ДВУДОЛЬНОГО РАСТЕНИЯ

K.T. Solpieva

CORRELATIONS IN THE DEVELOPMENT OF SHOOT AND ROOT SYSTEM IN CERTAIN ANNUAL DICOTYLEDONOUS PLANT

УДК: 581.44: 582.6.9

Өсүмдүктөрдүн этаптарынын органогенези органдарынын өнүгүүсү бардык этаптарга байланыштуу, ар бир этап өзүнчө мүнөздүү морфобиологиялык белгилерине байланыштуу болот. Өсүмдүктөрдүн жер үстүңкү жана жер астындагы органдарынын ритмдүүлүгү алардын өсүүсү жана жалбырактардын, каптал тамырлардын, кошумча тамырдын пайда болуусу жана негизги тамырдын начарлап өсүүсүн токтотуусу, каптал жана кошумча тамырлардын жай өсүүсү болот. Онтогенездин баштапкы этаптарында морфогенез жана гистогенез өркүндүт жана тамыр системасынын кийинки этаптарда өнүгүүсү, гистогенези тамырдын экинчилик өткөрүүчү тканьна жана тамыр системасынын өнүгүүсү көз карандысыз, тамыр улам өсүп жооноет. Жүргүзүлгөн изилдөө Кыргыз Республикасынын Илим жана Билим берүү министрлигине караштуу Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин Биология факультетинин Ботаника жана өсүмдүктөрдүн физиологиясы кафедрасынын «Өсүмдүктөрдүн өсүп өнүгүүсү» лабораториясында өткөрүлдү.

Негизги сөздөр: онтогенез, морфогенез, тамыр, өркүн, өнүм, түйүлдүк, гипокотиль, эпикотиль, тамыр системасы, богот байлоо, гүлдөөсү, мөмө байлоосу.

Взаимосвязи в развитии органов растения проявляются на всех этапах онтогенеза, каждый из которых характеризуется специфическими морфобиологическими признаками. Согласованность развития подземных и надземных органов обуславливается ритмичностью их роста и проявляется во взаимозависимости образования листьев и боковых корней, коррелятивном усилении, ослаблении или прекращении роста главного, боковых и придаточных корней. На ранних этапах онтогенеза четко выступает взаимозависимость морфогенеза и гистогенеза побега и корневой системы, на поздних этапах ослабевает влияние побега на гистогенез вторичных проводящих тканей корня и возрастает относительная независимость развития корневой системы. Данное исследование проведено на кафедре Ботаники и физиологии растений Биологического факультета Кыргызского Национального университета им. Ж.Баласагына при Министерстве Образования и Науки Кыргызской Республики.

Ключевое слова: онтогенез, морфогенез, корень, побег, проросток, зародыш, гипокотиль, эпикотиль, корневая система, бутонизация, цветение, плодоношение.

Relationships in the development of plant organs are manifested at all stages of ontogenesis, each of which is characterized by specific morphobiological features. The consistency of the development of underground and aboveground organs is due to the rhythm of their growth and manifests itself in the interdependence of the formation of leaves and lateral roots, correlative strengthening, weakening or cessation of growth of the main, lateral and adventitious roots. Correlations in the development of plant organs are seen at all stages of ontogeny each of which is characterized by specific morphobiological features. The coordination of the development of underground and aboveground organs is determined by the rhythmicity of their growth and is revealed by the interdependency of leaf and lateral root formation, correlative intensification, decrease or cessation of the growth of the main, lateral and adventitious roots. This study was conducted in the of Botany and Plant Physiology Department of Biology Faculty of Kyrgyz National University by Zhusup Balasagyn under Education and Science Ministry of the Kyrgyz Republic.

Key words: ontogenesis, morphogenesis, root, shoot, germ, germ, hypocotyl, epicotyl, root system, budding, flowering, fruiting.

Актуальность. Изучение взаимосвязей в развитии органов растения является одной из важных задач морфогенеза. Еще А.Н. Бекетов (1858) высказал мысль, что из числа факторов, определяющих многообразие форм, большое значение имеет взаимодействие частей растения. Согласно современным представлениям, растительный организм – это исторически сложившаяся система взаимосвязанных частей. В последние годы проведены много исследований преимущественно по морфогенезу вегетативных органов травянистых растений, но еще мало выяснены проявления взаимозависимости в развитии их различных

органов. В частности, слабо исследован анатомический аспект связи в развитии побега и корневой системы, тогда как она имеет важное теоретическое и практическое значение.

У большинства двудольных семян ко времени его прорастания содержится в большей или меньшей степени дифференцированный зародыш. Взаимосвязи между его органами устанавливаются еще в эмбриогенезе (Достал, 1956). Видовое многообразие зародышей определяется различиями размеров, степенью сформированности органов, уровнем гистологической дифференциации. Ко времени прорастания у зародышей большей части видов выражены все первичные ткани или их инициали.

При прорастании одновременно с ростом главного корня разрастаются гипокотиль и семядоли главным образом за счет увеличения объема клеток (рисунок 1). Зависимость между ростом семядолей и гипокотилia определяет тип прорастания: подземный или надземный; у подземнопрорастающих растений рост семядолей замедляется и прерывается еще у зародыша и гипокотиль проростка остается коротким, как у бобовых. У фасоли прорастание надземное, но семядоли не разрастаются, а функционируют только как запасные органы; удлинение главного корня коррелирует с их ранним ростом (Абипов, 1970).



Рис. 1.

Хотя у зародыша корешок слабо развит, сравнительно с гипокотилем рост главного корня проростка опережает рост гипокотилia. В первые же дни после прорастания у проростка сильнее растет главный корень, особенно у подземнопрорастающих видов. Активность меристемы корневого полюса проростка возрастает, и центральные клетки меристематического стержня дифференцируются в членики сосудов

метаксилемы по всей длине главного корня. У некоторых видов обычно со слабо развитой почечкой влияние растущего корня распространяется и на гипокотиль; центральные клетки меристематического стержня в нем, так же как в корне, дифференцируются в сосуды метаксилемы в виде корневого следа. Гипокотиль этих видов имеет поэтому корневое строение; протяженность корневого следа зависит от глубины сердцевин. При сильном росте главного корня черты корневого строения проявляются даже в эпикотиле, у бобов.

Развитие почки проростка продолжает оставаться заторможенным в первые дни жизни, во время разрастания семядолей, гипокотилia и главного корня. Новые листовые зачатки у проростка образуются обычно через несколько дней после начала прорастания, когда замедляется рост гипокотилia и семядолей, но рост главного корня продолжается и у него образуются зачатки боковых корней. В образовании боковых корней важную роль играют.

Рост вегетативных органов происходит и после перехода растения к репродуктивному органогенезу. Деятельность камбия усиливается в начале формирования цветка. Отчетливо выражена при этом согласованность работы камбия и характера роста побега. В фазу скрытой бутонизации во время максимального роста среднеярусных листьев в корне, как и в стебле, имеет место интенсивный прирост вторичных проводящих тканей с большим количеством широкополостных сосудов и ситовидных трубок.

Продолжительность жизни растения во многом зависит от развития его корневой системы, в частности боковых корней. Активный рост корней способствует задержке старения растения (Казарян, 1959; Михайловская, 1961;). Большое значение при этом имеет взаимодействие надземной части растения и корневой системы (Гупало, Скрипчинский, 1971).

В этой связи особую важность имеет образование очагов меристемы при заложении на гипокотиле и в главном корне придаточных корней. Зачатки придаточных корней возникают в разных меристемах и в потенциально меристематизации (Радкевич, 1928). Придаточные корни образуются в разное время жизни растения. Например, у *Impatiens parviflora* они закладываются уже в зародыше, но чаще образуются на более поздних этапах онтогенеза – у цветущего и плодоносящего растения. Их образование обычно связано с нарушением определенной нормы отношений

между органами или их частями: при переходе растения к репродуктивному органогенезу, при остановке роста корня, отмирании семядолей или первых листьев, разрушении тканей. Последнее сопровождается дегенерацией ядер и обогащением корня или гипокотилия нуклеиновыми кислотами и последующими образованием очагов меристемы, дающих придаточные корни (Сабинин, 1957).

Придаточные корни специализированы по своему строению и функциям (Валиханов, 1969, Баранов, 1979). На корневой шейке и на тонких боковых корнях обычно образуются всасывающие диархные корни первичного строения. На гипокотиле и в нижних метамерах чаще возникают толстые запасающие или опорные полиархные придаточные корни с паренхимой в центре, ближе к кончику корня они тоньше и становятся тетрархными, а затем диархными.

Объекты исследования и материалы. Наша статья посвящена вопросу о взаимосвязи развития побега и корневой системы в онтогенезе однолетних двудольных растений.

Объекты исследования, морфологических и анатомических признаков, различаются характером роста побега и корневой системы, длительностью вегетативного и репродуктивного органогенеза, а также продолжительностью роста и жизни растения. Исследовали строение зародыша и морфогенез растений, выращенных в лаборатории кафедры. Наблюдения за ростом, фенологическим состоянием, анатомическими и морфологическими особенностями растений в вегетативную фазу развития проводили через 1-2 дня, а с начала бутонизации до созревания семян – через каждые 5-7 дней. Строение растений изучали преимущественно на живых растениях. Морфологическое строение зародыша исследовали с помощью микроскопа МБС-9. Анатомический анализ зародыша, верхушечной почки, стебля и корня проводили на сериальных поперечных срезах, сделанных по всей длине побега, а также в базальной и средней частях корня. Наблюдения за развитием структуры всего растения в ходе его жизни от прорастания до естественного отмирания показывают, что каждый этап онтогенеза характеризуется определенным комплексом морфологических, анатомических признаков и коррелятивных отношений.

В развитии проводящей системы зародыша отчетливо проявляются полярность и ведущая роль семядольного и корневого полюсов, разных по объему и организации их меристем. Инициали проводящих

тканей зародыша обозначаются задолго до достижения им своих окончательных размеров. Объем меристемы семядольного полюса значительно больше, чем объем меристемы противоположного полюса. Кроме меристемы конуса нарастания почки, первая включает меристему листовых зачатков и обычно еще растущих семядолей. Это, по видимому, объясняет более высокую степень дифференциации проводящих тканей семядольной области по сравнению с корневой, особенно в узле семядолей.

Ко времени прорастания формирующиеся проводящие ткани семядольной части зародыша представлены следами семядолей в виде чередующихся тяжей флоэмы и экзархной протоксилемы в определенном числе у разных видов. У видов с более развитой почечкой, как у некоторых бобовых, в ней и в гипокотиле дифференцируются, кроме следов семядолей, листовые следы.

Степень сформированности зародыша имеет большое значение для прорастания, выживаемости проростков и дальнейшей жизни растения. За период от прорастания до начала репродуктивного органогенеза однолетнее растение проходит разные стадии онтогенетического состояния проростка и ювенильного растения. Каждое из них характеризуется структурными и физиологическими особенностями и может рассматриваться как особая фаза развития или этап онтогенеза. Проросток – как возрастное состояние от прорастания до начала роста побега – характеризуется преимущественным развитием органов, заложившихся в эмбриогенезе главного корня семядолей и гипокотилия. Взаимокоррелятивную ритмичность их роста у проростка и соответствующую последовательность развития в нем проводящих тканей.

Выводы:

- Придаточные, особенно всасывающие, корни недолговечны. Утрата этих корней компенсируется повторно возникающими придаточными корнями на главном, боковых корнях и на гипокотиле.
- Кроме своей прямой, физиологической роли, придаточные корни, так же как и боковые, оказывают омолаживающее действие на корневую систему и на растение в целом. Зачатки этих корней в виде очагов меристемы, повторно возникающие в тканях растения, имеют важное биологическое значение как источник физиологически активных веществ.
- Образование придаточных корней при определенном онтогенетическом состоянии растения, разнообразии их строения и функций в зависимости от

времени и места заложения, высокая морфофункциональная специализация свидетельствуют о глубокой внутренней связи подземных и надземных частей растения.

- Изучение морфогенеза ряда однолетних двудольных растений выявило многообразные, специфические для определенного возрастного состояния формы взаимосвязей в развитии подземных и надземных органов и корреляции между морфологическими и анатомическими процессами.

- На ранних этапах онтогенеза – при формировании зародыша и проростка-отчетливо проявляется целостность организма – взаимозависимость развития органов растения, их частей и согласованность в них морфо – и гистогенеза.

- После перехода растения к репродуктивному органогенезу (особенно во время созревания семян)

снижается влияние побега на развитие вторичных проводящих тканей корня и возрастает относительная независимость развития корневой системы.

Литература:

1. Абипов К. Строение зародыша и проростка трех подвидов. Вестник. ЛГУ, 1970. - Сер. Биология. - №15. - Вып. 3. - С. 45-55.
2. Александров В.Г. О влиянии веток структуру стебля травянистого растения. Бот.ген.и сел., 1932. - С. 3-109.
3. Баранов М.П. Строение придаточных корней некоторых травянистых двудольных растений и влияние их развития на строение корневища. / Автореф. дисс.к.б.н. - Л., 1979. - 22 с.
4. Казарян В.О. Физиологические основы онтогенеза растений. - М.: Мир, 1969. - 347 с.
5. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. - М.: Высшая школа, 1977. - С. 20-22.
6. Леопольд А. Рост и развитие растений. - М.: Мир, 1968. - 489 с.

Рецензент: к.с.-х.н., доцент Исаева В.К.