

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО НА ОСНОВЕ ЭТАПОВ ОРГАНОГЕНЕЗА

Таран С.С.¹, Колганова И.С.¹

¹ФГБОУ ВПО НГМА «Новочеркасская государственная мелиоративная академия», Новочеркасск, Россия (346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111), e-mail: lesngma@ya.ru.

Для большинства декоративных деревьев и кустарников наиболее изученными являются эмбриональный, виргинильный и генеративный этапы развития, при этом исследователи обходят детальное изучение роста и развития растений в ювенильной фазе, признавая общую важность активного вмешательства в этот период. Установлено, что в ювенильном этапе развития сеянцев клена остролистного присутствует определенная периодичность роста древесных растений, называемая фазами органогенеза, в соответствии с которой проводимые агротехнические уходы оказывают максимальный эффект. На основании анализа изменения линейных размеров сеянцев и массы сухого органического вещества выделены следующие фазы роста: семядольная, листовая и корневая, с прохождением которых изменяется потребность растений в воде и элементах питания. В семядольной фазе всходы нуждаются в наборе основных абиотических факторов окружающей среды - тепле, доступе воздуха и света. С наступлением листовой фазы возникает необходимость в большом количестве воды и элементах минерального питания. В первую половину корневой фазы необходимость в воде и азоте сохраняется, но возникает необходимость и в других макроэлементах, далее происходит перераспределение накопленного в надземной части органического вещества и потребление воды и зольных веществ сокращается. За диагностический признак наступления фаз взято число междоузлий, как не зависящее от даты и погодных условий конкретного календарного года.

Ключевые слова: клен остролистный, сеянец, этапы органогенеза, фаза роста, число междоузлий.

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY OF GROWING OF NORWAY MAPLE SEEDLINGS ON THE BASES OF ORGANOGENESIS PHASES

Taran S.S.¹, Kolganova I.S.¹

¹Novocherkassk state land reclamation academy, Novocherkassk, Russia (346428, Novocherkassk, Pushkinskaya street, 111), e-mail: lesngma@ya.ru.

For most of ornamental trees and scrubs the most studied development phases are embryo, virginil and generative. However, researches avoid detailed studying of plant growth and development during juvenile phase, recognizing importance of active intervention in this period. It is defined that during juvenile phase of development of Norway maple seedlings there is definite periodicity of woody plant growth, called organogenesis phases, according to which carried out land treatment measures have maximum effect. Basing on the analysis of changing of linear sizes of seedlings and mass of dry organic matter the following growth phases are determined: seed-lobe, leaf and root. When passing them, the need of plants in water and food elements changes. During seed-lobes phase seedlings require a number of main abiotic factors of environment as warmth, access of air and light. Requirement in much quantity of water and minerals arises during leaf phase. The need in water and nitrogen retains during the first part of root phase, but other macro elements are also wanted. Then redistribution of stored organic matter in over ground part takes place, and ash substances consumption decreases. A number of internodes is taken as a diagnostic feature of phase coming because it does not depend on the date and weather conditions of definite calendar year.

Key words: Norway maple, seedling, organogenesis phase, growth phase, number of internodes.

Введение. В жизни древесных растений выделяют пять основных этапов индивидуального развития (онтогенеза), последовательно сменяющих друг друга: эмбриональный, ювенильный, виргинильный, генеративный и старости [1]. Эмбриональный начинается на материнском растении с оплодотворения яйцеклетки и образования семени. Ювенильный - с прорастания семени и перехода его к автотрофному питанию. Виргинильный характеризуется формированием фотосинтезирующих органов, характерных

для взрослых представителей, и активным ростом. Генеративный этап связан с началом формирования генеративных органов размножения. Этап старости начинается со снижения интенсивности роста и постепенного отмирания.

Для большинства декоративных деревьев и кустарников наиболее изученными являются эмбриональный, виргинильный и генеративный этапы, при этом исследователи обходят детальное изучение роста и развития растений в ювенильной фазе, признавая общую важность активного вмешательства (внесение удобрений, орошение) в этот период.

Работами Крамера П.Д. и Козловского Т.Т., Зепалова С.М., Романова Е.М., Таран С.С. [2-5] установлено, что в ювенильном этапе, от появления всходов до выкопки сеянцев, присутствует определенная периодичность роста древесных растений, называемая фазами органогенеза, в соответствии с которой проводимые агротехнические уходы оказывают максимальный эффект. Поэтому знание сроков наступления фаз органогенеза позволяет повысить эффективность комплекса агротехнических мероприятий по выращиванию посадочного материала.

Нами исследовалась динамика фаз органогенеза однолетних сеянцев клена остролистного по методике С.М. Зепалова и С.С. Таран [2; 5]. За прохождение основных фаз органогенеза рассматривалось изменение внешних размеров растений и массы (в воздушно-сухом состоянии) отдельных органов, а также устанавливалась взаимосвязь этих фаз с числом междоузлий.

Клен остролистный (*Acer pseudoplatanus* L.) - дерево 30–40 м высотой, диаметром ствола на высоте груди 100–150 см. В ландшафтном строительстве ценится как основное паркообразующее дерево. Широко используется в защитном лесоразведении. Для создания массивных лесомелиоративных и озеленительных насаждений используются 1-2-летние сеянцы, выращенные из семян в питомниках.

Основная часть. В природе выделяют два основных типа прорастания семян древесных растений: надземное, корешок семени проникает в почву, а семядоли пробиваются наверх, и подземное прорастание, без выноса семядолей на поверхность, а растущий вверх эпикотиль развивает листья.

Клену остролистному свойственен первый (надземный) тип прорастания - с момента проклевывания семян на поверхность выносятся семядоли и служат первыми листьями, затем они сменяются настоящим листовым аппаратом и опадают.

Листья	-	0,11	0,35	0,37	0,43	0,74	1,01	1,08	1,36	1,42	1,52
Стебель	0,03	0,04	0,08	0,14	0,17	0,20	0,47	0,60	0,89	0,96	1,10
Корень	0,03	0,07	0,12	0,14	0,26	0,28	1,04	1,06	1,59	2,04	2,16
Все растение	0,14	0,31	0,66	0,65	0,86	1,22	2,52	2,74	3,84	4,42	4,78

Основная работа по продуцированию органического вещества принадлежит листьям. Несмотря на то что с июля их доля участия в общей массе растения постепенно снижается, общая масса растения неуклонно растет в течение вегетационного периода, что говорит о постоянной работе листового аппарата и возрастающей потребности во влаге и элементах питания. За показатель продуктивности листьев нами взято отношение масс органического вещества стебля и корня к массе листьев (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность работы листьев и нагрузка корневой системы за вегетационный период

Показатели	Дата наблюдения										
	11.04	21.04	28.04	15.05	25.05	15.06	7.07	18.07	24.08	19.09	12.10
Продуктивность работы листьев	-	1	0,57	0,76	1	0,65	1,50	1,54	1,82	2,11	2,15
Показатель нагрузки корней	-	1,57	2,92	2,64	1,65	2,64	0,97	1,02	0,85	0,70	0,70

Из данных таблицы 2 следует, что продуктивность работы листьев значительно колебалась в течение всего вегетационного периода, находясь на уровне 0,57-1,0 в первую половину вегетации, и резко усилилась к ее окончанию, достигнув значения 2,15.

Листовому аппарату на образование органического вещества требуются элементы питания и вода, главным поставщиком которых является корневая система. Учитывая наличие периодичности роста органов, в течение вегетационного периода возникает неравномерность нагрузки корневой системы листьями, обладающими большой потребностью во влаге. В таблице 2 приведены данные по величине и срокам наступления максимума этой нагрузки, наибольшие значения которой возникают в первую половину вегетационного периода, когда активный рост листовой массы значительно превышает рост корней, с максимумами в мае и июне.

Приведенное на рисунке 2 сопоставление графиков продуктивности листьев и нагрузки корней указывает, что оба показателя обратно пропорционально взаимосвязаны: с усилением

продуктивности листьев возрастает нагрузка корней, а с увеличением массы корней снижается их нагрузка и повышается продуктивность работы листьев.

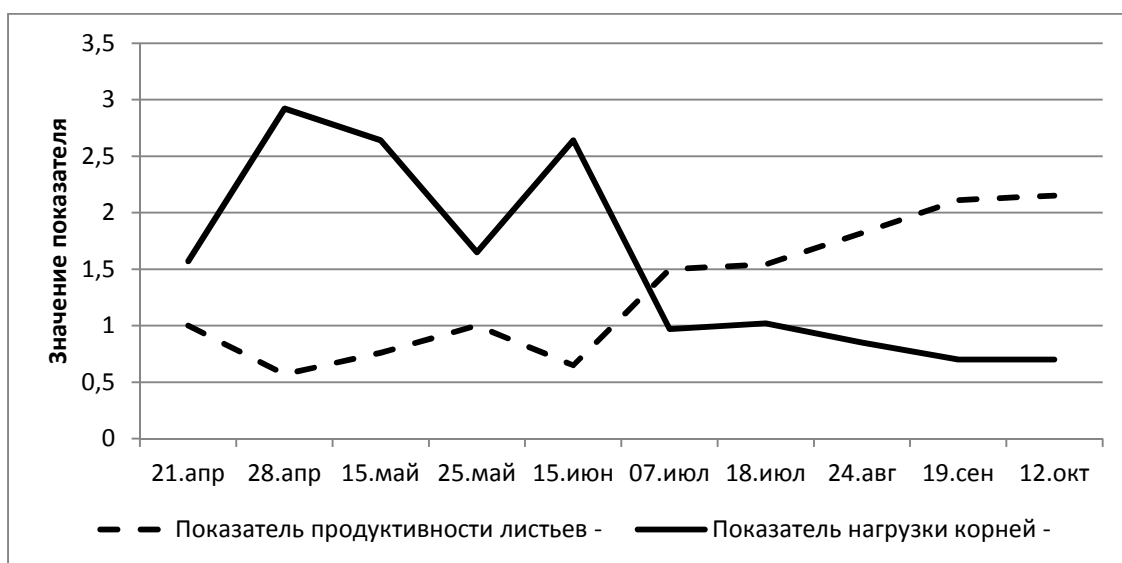


Рисунок 2 - Сопоставление графиков продуктивности листьев и нагрузки корневой системы

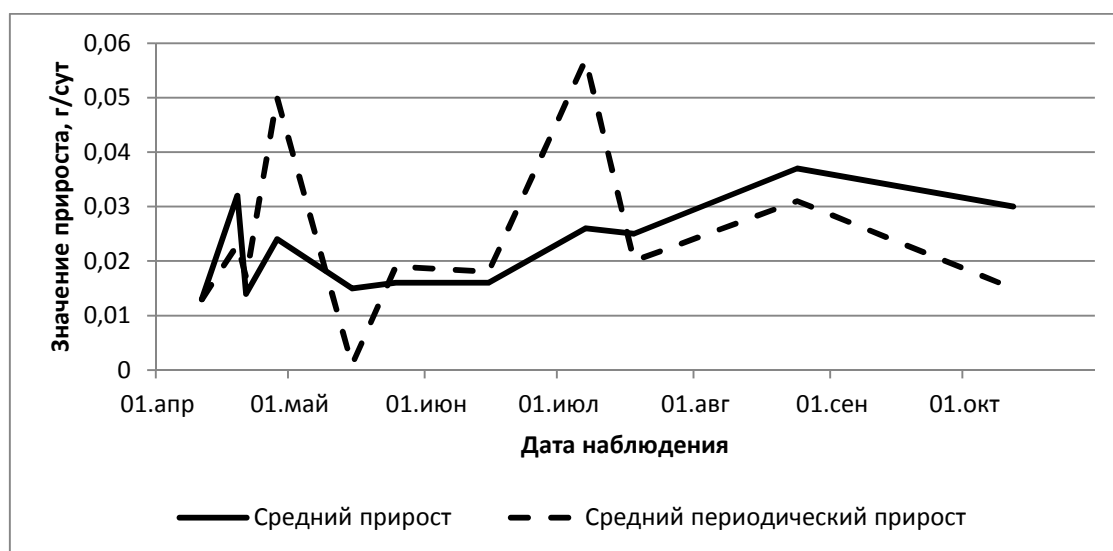


Рисунок 3 - График изменения приростов органического вещества сеянцев клена остролистного

Зепаловым С.М. указывается, что периоду интенсивного роста по массе органического вещества соответствует максимальная потребность в воде и элементах питания, поэтому нами рассмотрено изменение среднего и периодического прироста органического вещества у растения (рисунок 3).

Из графика следует, что за весь вегетационный период отмечается три пика прироста сухого органического вещества, приходящихся на конец апреля, начало июля и конец августа, а общий прирост биомассы смещен на конец вегетационного периода.

Следовательно, именно в эти периоды интенсивного роста по массе сухого органического вещества растение больше всего нуждается в воде и питательных элементах.

Помимо выше отмеченного критического периода нарастания органического вещества, выделяются периоды максимальной эффективности питания, обеспечивающие наибольший эффект агротехнических мероприятий. Основанием для этих периодов служат данные по изменению доли участия отдельных органов в общей массе растения (рисунок 4).

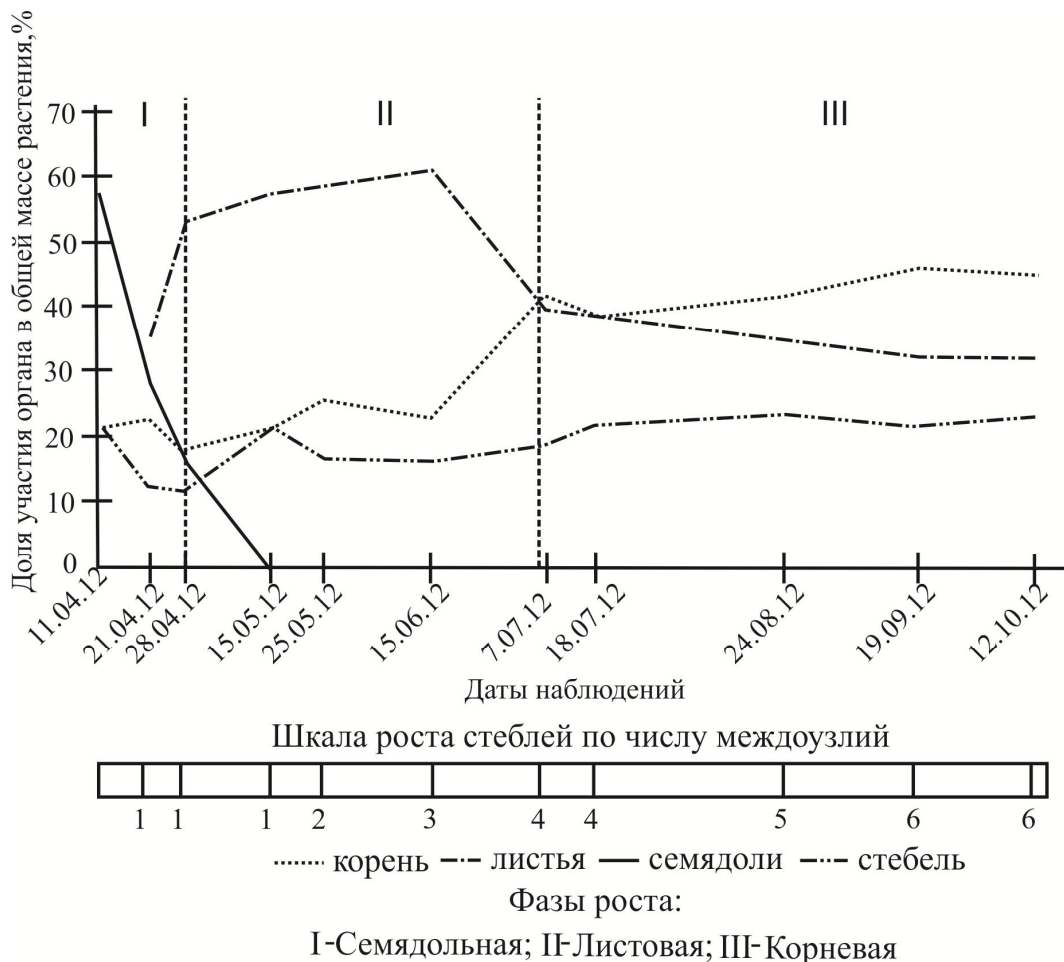


Рисунок 4 – Динамика соотношения по массе воздушно-сухого вещества органов однолетних семян клена остролистного, %

В первые дни после прорастания семян ведущее положение по содержанию органического вещества занимают семядоли. Но уже в следующую декаду формируются листья и занимают лидирующее положение по массе в течение первой половины вегетационного периода. С момента отделения семядолей от стебля доля его участия остается практически неизменной. Корневая система в первую половину вегетации значительно отстает в накоплении вещества от листьев, но уже со второй половины июня активизируется, и с середины июля ее доля участия становится наибольшей.

Следовательно, формируемое в листьях органическое вещество в первую половину вегетационного периода расходуется, прежде всего, на увеличение массы самих же листьев,

а во вторую половину уже сформировавшаяся листовая масса начинает передавать синтезируемое вещество корневой системе.

Заключение. На основании анализа динамики роста отдельных органов у сеянцев клена остролистного нами выделены следующие фазы роста: семядольная, листовая и корневая, прохождение которых характеризуется изменением потребности у однолетних сеянцев.

По данным С.С. Таран, С.М. Зепалова, Е.М. Романова и др. [2; 3; 5], в семядольной фазе всходы нуждаются в наборе основных абиотических факторов окружающей среды - тепле, доступе воздуха и света; потребность в минеральных веществах в эту фазу минимальна. С наступлением листовой фазы возникает необходимость в большом количестве воды и элементах минерального питания, в первую очередь азоте. В первую половину корневой фазы (период интенсивного роста корня в длину) необходимость в воде и азоте сохраняется, но возникает необходимость и в других макроэлементах, далее происходит перераспределение накопленного в надземной части органического вещества и потребление воды и зольных веществ сокращается.

Рассматривая продолжительность фаз, можно отметить, что длительность листовой фазы составила более 50 дней, за которую листовой аппарат активно формировался сам и обеспечивал развитие других органов. Однако с наступлением корневой фазы доля участия листьев снижается адекватно усилению корней, что говорит о продолжающейся работе листового аппарата и продуцировании им питательных веществ, большая часть которых расходуется на построение корней. Таким образом, происходит накладка фаз: корневой и листовой, продолжающаяся до конца августа. Об этом же свидетельствует график прироста органического вещества, показывающий максимум его накопления в июле-августе. Следовательно, в этот период потребность растений в воде и элементах минерального питания сохраняется на высоком уровне.

Установленные фазы роста растений позволяют диагностировать потребности растений. В качестве диагностического признака наступления фаз предлагается взять число междоузлий. Согласно данным опытов С.С. Таран и С.М. Зепалова [2; 3; 5], данный признак не зависит от даты и погодных условий конкретного календарного года.

Представленное на рисунке 4 сопоставление наступления основных фаз с числом междоузлий указывает, что листовая фаза начинается с момента появления первых настоящих листьев и продолжается до формирования 3 междоузлий, после чего начинается корневая - активная, с продолжающимся активным потреблением воды и элементов минерального питания до формирования 5 междоузлий. Затем следует корневая - пассивная, в которую происходит перераспределение образовавшегося ранее органического вещества.

Сопоставляя данные по соотношению быстроты роста отдельных органов, фазам роста и числу междоузлий, можно заключить, что наиболее ответственным является период роста сеянцев клена остролистного в пределах 2-5 междоузлий с моментом наибольшего накопления органического вещества листьями – 2-3 междоузлия, надземной части – 3-5. Помимо этих периодов, выделяется еще один, приходящийся на 1-4 междоузлия, в который рост корневой системы отстает от роста надземной части. В результате может наступить разрыв между размерами потребности в воде листьев и способностью корней ее поставлять. В этот период необходимо поддерживать оптимальную влажность почвы дополнительным орошением.

Список литературы

1. Булыгин Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. - 2-е изд., стер. – М. : МГУЛ, 2003. - 528 с.
2. Зепалов С.М. О биологии роста в однолетнем возрасте сопутствующих дубу пород // Культура дуба. - М., 1946. – С. 157-178.
3. Зепалов С.М. Фазы роста сеянцев как основа их агротехники. Научный отчет ВНИИАЛМи за 1941-1942 гг. - М., 1946. – С. 151-162.
4. Крамер П.Д. Физиология древесных растений / П.Д. Крамер, Т.Т. Козловский. - М., 1963. – 513 с.
5. Таран С.С. Выращивание культур ореха черного на Нижнем Дону : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Новочеркасск, 2002. – 23 с.

Рецензенты:

Полужтков Евгений Валерианович, д.с.-х.н., профессор кафедры почвоведения и орошаемого земледелия, Министерство сельского хозяйства, ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» (НГМА), г. Новочеркасск.

Мальшева Зинаида Георгиевна, д.с.-х.н., доцент, профессор кафедры лесоводства и лесных мелиораций, Министерство сельского хозяйства, ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» (НГМА), г. Новочеркасск.