DOI: 10.17117/na.2016.01.02.472

<http://ucom.ru/doc/na.2016.01.02.472.pdf>

Поступила (Received): 29.01.2016

Кукушкина Е.Е.

Влияние условий произрастания растений тростника (*Phragmites australis*) на формирование биомассы

Kukushkina E.E.

Influence of conditions of growth of plants of a reed (*Phragmites australis*) on biomass formation

*В статье приведены результаты исследований особенностей формирования биомассы растениями тростника (*Phragmites australis*) в различных условиях влагообеспечения, данные по динамике биометрических показателей, по росту и формированию корневой системы. Показаны характерные особенности роста и развития растений, которые необходимо учитывать при разработке операционной технологии создания биоэнергетических плантаций на выработанных торфяниках в Тверской области*

Ключевые слова: биомасса, корневая система, условия произрастания

*To the article the results of researches of features of forming of biomass the plants of reed (*Phragmites australis*) are driven under various conditions providing with moisture, data on the dynamics of biometric indexes, on a height and forming of rootage. The characteristic features of height and development of plants that must be taken into account at development of operating technology of creation of biopower plantations on peat-hags in the Tver area are shown*

Key words: biomass, root system, growth conditions

Кукушкина Елена Евгеньевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Тверской государственной технической
университет

г. Тверь, наб. А. Никитина, 22

Kukushkina Elena Evgenievna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor

Tver state technical university

Tver, embankment A. Nikitina, 22

Одним из перспективных направлений рационального использования природных сырьевых ресурсов для топливно-энергетических целей может стать создание биоэнергетических плантаций, которые (по сравнению с заготовкой древесины в лесах государственного лесного фонда) будут иметь следующие преимущества: высокий сбор биомассы с единицы площади, более короткий срок возобновления биоресурсов и как следствие более низкий срок окупаемости материально-денежных затрат, возможность использования менее плодородных земель и проведения рекультивационных работ на нарушенных землях.

В 2014 году в Тверском государственном техническом университете с целью получения биомассы были выполнены работы по искусственному размножению растений тростника обыкновенного (*Phragmites australis*). Эксперимен-

тальные исследования проводились на выработанном торфяном месторождении Галицкий мох. По нашему мнению, с одной стороны – многостороннее хозяйственное использование биомассы тростника актуально для развивающегося рынка Тверской области как одно из перспективных направлений решения проблемы энергообеспеченности региона. С другой стороны – культивирование этого растения на освободившихся после добычи торфа участках наиболее полно соответствует принципам охраны и рационального использования земельных ресурсов, позволит существенно улучшить современное состояние этих территорий, значительно снизить их пожароопасность.

С целью детализации технологии выращивания, выявления биологических особенностей роста и развития тростника, в лабораторных условиях был использован метод прямого отращивания растений в почве (метод монолитов). Схема опыта, изучаемые варианты:

1. Выращивание посадочного материала в условиях полного поверхностного затопления.
2. Выращивание посадочного материала в условиях периодического увлажнения.
3. Выращивание посадочного материала в условиях недостатка влаги (засуха).

Участки корневища перед посадкой в вегетационные емкости подвергались осмотру и браковке. В вариантах 1,2 и 3 посадочный материал имел 4, 3 и 3 хорошо развитых живых побега соответственно. Далее на дно вегетационной емкости насыпалась торфяная почва, создавалось твердое ложе, на которое помещался (во всех трех вариантах – на одинаковую глубину) участок жизнеспособного корневища. Для уменьшения испарения и создания оптимальных условий роста растений посадочный материал на 10см присыпался рыхлым грунтом (торфяной почвой).

Основным элементом ухода за растениями являлся полив. Методикой был предусмотрен обязательный однократный обильный полив во время посадки. Таким образом, при выращивании тростника для всех трех вариантов опыта были созданы одинаковые «стартовые» условия. Повторные поливы осуществляли по следующей схеме: в варианте 1 искусственно создавались условия систематического поверхностного затопления, при которых постоянный уровень воды был на 5см выше уровня почвы. В варианте 2 через определенные промежутки времени по мере испарения добавляли воду посредством поверхностного полива до обильного насыщения почвы. В варианте 3 количество поливов было сведено к минимуму, при этом насыщение влагой почвы не достигалось.

В результате исследований установлено, что недостаток влаги приводил к замедлению роста побегов тростника в начальный период отрастания, а в дальнейшем – к полной гибели всего растения. Так, в первый срок учета (6мая) средняя высота стеблей составила в варианте полное поверхностное затопление -24,9см, в варианте засуха – 16,5см; по состоянию на 21 мая (второй срок учета) – 56,1 и 21,6см соответственно (рис.1).

**Рис. 1. Зависимость высоты стеблей тростника от условий выращивания, 2015г.:
1-условия полного затопления; 2- условия периодического увлажнения; 3 – условия засухи**

Очевидно, что в начальный период роста растений торфяная почва еще сохраняла благоприятные условия однократного влагозарядкового полива, выполненного при посадке корневищ, доступной влаги было достаточно для жизнедеятельности растения, но в дальнейшем приток влаги к корневой системе уменьшался, условия для роста тростника ухудшались. Расходование пластических веществ на создание надземной биомассы приводило к истощению корневища, к его отмиранию. Возможно предположить, что эта ситуация одинаково присуща как лабораторным, так и полевым условиям произрастания тростника.

Активное развитие растений наблюдалось на фоне стабильного избыточного увлажнения. Через 208 дней после начала отращивания (12 ноября 2015г., дата окончания опыта) средняя длина стеблей была равной 57,04см и 36,82см в вариантах полное затопление и периодическое увлажнение соответственно. По окончании оптимального срока отращивания в варианте 1 на корневище сформировалось 16 побегов и 19 жизнеспособных почек, в варианте 2 количество стеблей было равным 13шт., живых почек – 12шт (рис.2). При произрастании в неблагоприятных стрессовых условиях недостатка влаги (вариант 3) из 3 живых почек на корневище сформировался только 1 надземный побег, высота которого была ниже, чем в вариантах 1 и 2.

При оценке степени развития корневой системы установлено, что количество и длина придаточных корней также зависели от условий их формирования – уровня увлажнения торфяной почвы. Состояние корневой системы по вариантам опыта после извлечения из вегетационной емкости и отмывания в проточной воде показано на рисунке 3. Полное поверхностное затопление приводило к формированию более развитой, мощной корневой системы, при этом увеличивалось количество придаточных корней на отрезке корневища, их длина и масса. Лучшее развитие корневой системы в этом варианте отражалось и на развитии надземной части растения.

Рис. 2. Уровень развития растений тростника при выращивании в лабораторных условиях, 12.11.2015г.

Результаты исследований позволяют предположить, что в полевых условиях полное поверхностное затопление будет способствовать активному проникновению корней в глубину торфяной почвы, к высокоминерализованным грунтовым водам, которые могут служить не только источником доступной влаги, но и минерального питания растений.

Условия периодического увлажнения (вариант 2) снижали рост корней, это возможно проследить даже визуально (рис.3). Сухую массу корневой системы в опыте не определяли, поскольку было принято решение о продолжении эксперимента.

Рис. 3. Корневая система тростника на момент окончания опыта, 2015г.: слева – при периодическом увлажнении; справа – при поверхностном затоплении

Таким образом, проведенные лабораторные исследования позволили установить взаимосвязь между формированием растений тростника и важнейшим фактором внешней среды – условиями увлажнения. Накопление биомассы, увеличение количества стеблей и жизнеспособных почек на корневище при оптимальном водном режиме, по – видимому, связаны с характером роста корневой системы тростника. Постоянное поверхностное затопление способствует увеличению высоты стеблей, отмечено также преимущество этого варианта в количестве и длине новообразовавшихся придаточных корней. При периодическом увлажнении прирост корней снижается. Условия засухи приводят к резкому ослаблению роста корневой системы, отмиранию корневища и полной гибели надземной части растения. Полученная оценочная информация о развитии растений, формировании надземной биомассы, о параметрах корневой системы, в частности уровня ее развития и интенсивности нарастания позволят разработать основные агротехнические мероприятия по уходу за биоэнергетической плантацией тростника первого года жизни, по направленному воздействию с целью оптимизации среды произрастания. В начальные этапы создания промышленной плантации, непосредственно после посадки участков корневища необходимо искусственно создавать на территории оптимальные условия увлажнения.

Список используемых источников:

1. Кукушкина Е.Е. Перспективы создания биоэнергетических плантаций в условиях Тверской области // Наука сегодня. Вологда: Маркер, 2015. С. 53-54.
2. Кукушкина Е.Е. Разработка операционной технологии создания биоэнергетических плантаций в условиях Тверской области // Наука сегодня. Вологда: Маркер, 2015. С. 54-56.

© 2016, Кукушкина Е.Е.

Влияние условий произрастания растений тростника (Phragmites australis) на формирование биомассы

© 2016, Kukushkina E.E.

Influence of conditions of growth of plants of a reed (Phragmites australis) on biomass formation