

Новая техническая культура - источник целлюлозосодержащего сырья



Мискантус китайский (Веерник)

Miscanthus sinensis Andersson



Новосибирск 2011

Качественная целлюлоза – исключительно востребованный продукт многоцелевого назначения. Целлюлоза является стартовым материалом для получения широкого спектра продуктов с высокой добавленной стоимостью и большим коммерческим потенциалом. Список потребителей продуктов из целлюлозы постоянно расширяется, включая наряду с традиционными отраслями индустрии (бумажная, картонажная, текстильная, строительная, оборонная) такие сектора экономики, как нефтедобывающий, фармацевтический, пищевой, биотехнологический, рудно-обоганительный, энергетический, химический и др.

Исключительная востребованность целлюлозы и ее производных, объемы ее производства и технологический диапазон применения являются важнейшими индикаторами уровня экономического и технологического развития государств. Лидером по производству целлюлозы являются США – 27,5 % от мирового производства. Россия производит ~ 3,8 %.

Создание высокотехнологичного производства целлюлозы, ее ценных химических производных требует обеспечения целлюлозосодержащим сырьем из возобновляемых низко лигниновых растительных источников.

Хлопчатник и древесная биомасса

В настоящее время к числу основных сырьевых источников целлюлозы в мире относятся хлопчатник и древесина. Хлопок, как известно, представляет собой почти чистую целлюлозу и не требует сложной обработки при получении целлюлозы. Однако выращивание хлопчатника требует огромных расходов воды – одного из наиболее дефицитных сырьевых ресурсов 21-го столетия. Для России ориентация на хлопчатник как источник целлюлозы невозможна по климатическим причинам. Крупномасштабное производство целлюлозы в России традиционно ориентировано на древесину.

Несмотря на огромные запасы древесины в России и высокое содержание целлюлозы (40–44 %) в древесной массе, ее использование в качестве сырья для производства целлюлозы имеет ряд серьезных ограничений. Прежде всего, это высокая стоимость инфраструктуры, необходимой для освоения лесных массивов, которая все более возрастает по мере удаления от экономически освоенных территорий. Между тем известно, что основная часть лесных массивов, используемых для производства целлюлозы, находится на севере европейской части России, а также в районах Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.

Кроме того, производство целлюлозы из древесного сырья, ее очистка от лигнина, проводится сильными кислотами с последующим захоронением экологически опасных отходов, которых на территории России накопилось уже сотни миллионов тонн.

Наконец, древесина не может считаться в полном смысле возобновляемым растительным ресурсом, так как время восстановления лесных массивов составляет многие десятки лет.

Травянистые растения как быстро возобновляемый источник целлюлозы

Введение в агрокультуру новых видов растений, дающих большие урожаи биомассы с высоким содержанием целлюлозы и низким содержанием лигнина, выращиваемых традиционными методами сельского хозяйства, является перспективным способом вовлечения новых источников высококачественной целлюлозы для многоцелевого использования.

Преимущество использования травяных растений в качестве альтернативных источников целлюлозы обусловлено следующими причинами:

- возможностью **ежегодного** воспроизводства больших объемов биомассы;
- **высокой скоростью** накопления целлюлозосодержащей биомассы в стеблях; □ возможностью возделывания в традиционных сельскохозяйственных регионах;
- возможностью возделывания травянистых растений традиционными методами сельскохозяйственного производства.
- возможностью их эксплуатации (для многолетних видов) на одном поле до 20 лет;
- довольно **простым** (при необходимости) возвращением занятых земель в сельхозоборот;
- более **продуктивным** накоплением биомассы по сравнению с циклом восстановления лесных массивов;
- **размещение** в традиционных сельскохозяйственных районах с компактным проживанием людей.

Наряду с известными видами (пшеницей, овсом, кукурузой, крапивой, коноплей, подсолнечником, льном и др.) в практику вводятся новые виды растений, среди которых наиболее перспективен корневищный злак **мискантус (вверник)**.

Мискантус китайский - новый перспективный вид целлюлозосодержащего сырья

Мискантус китайский или вверник китайский (*Miscanthus sinensis*, Andersson) из рода многолетних травянистых растений семейства мятликовых. К роду *Miscanthus* относят более 20 видов. В России на Дальнем Востоке встречается 3 вида: мискантус сахароцветный (*Miscanthus sacchariflorus*), мискантус краснеющий (*Miscanthus purpurascens*), мискантус китайский (*Miscanthus sinensis*).

В настоящее время мискантус китайский в связи с хорошей урожайностью сухой биомассы, засухоустойчивостью и зимостойкостью широко используется в мире (в странах Европы, США, особенно в Китае) как один из наиболее перспективных источников возобновляемого целлюлозосодержащего сырья.

Его продуктивность составляет 11,7–25,3 т сухой биомассы с гектара в год при содержании целлюлозы в пределах 44 %, лигнина 17 %, гемицеллюлозы 24 %. Низкое содержание лигнина в мискантусе (до 17 %) и его легкая отмываемость слабыми кислотами позволяют существенно упростить и удешевить технологии извлечения целлюлозы.

Мискантус по продуктивности и темпах наращивания биомассы существенно превосходит лучшие леса умеренной зоны Евразии.

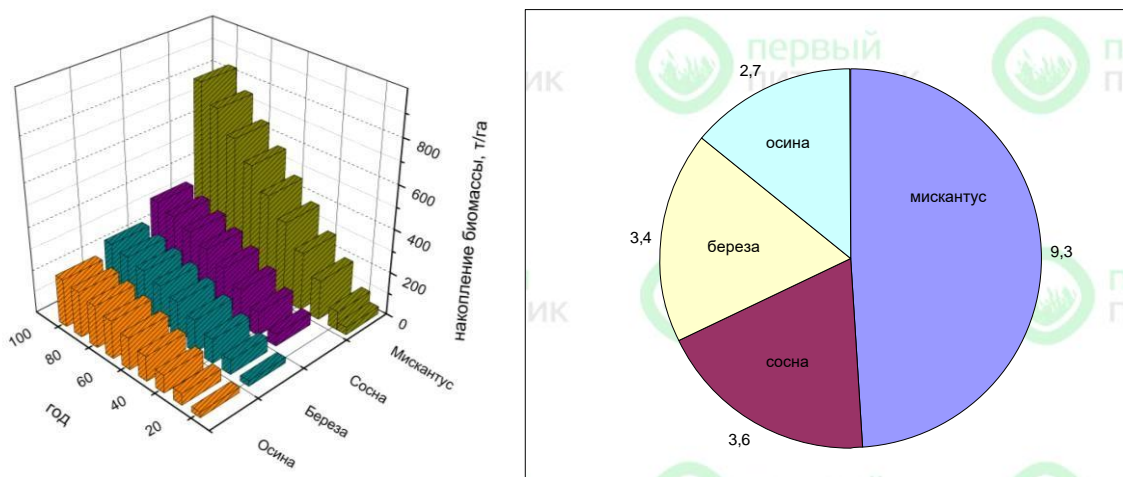


Рисунок 1. Накопление и среднегодовой прирост биомассы у основных древесных пород в лучших России и при производстве мискантуса в Западной Сибири.

Среднегодовой прирост биомассы в лучших лесах России и при производстве мискантуса в Западной Сибири.

Мискантус	Сосна	Береза	Осина	Среднее по России*
т/га	т/га	т/га	т/га	т/га
9,3	3,6	3,4	2,7	0,6

* - ежегодный средний прирост древесины в лесах России, покрытых лесной растительностью [Российская лесная газета, 2005]

Мискантус китайский (Веерник) – *Miscanthus sinensis* Andersson является типичным корневищным злаком, размножается только корневищами. Семенное размножение утрачено.

В Институте цитологии и генетики СО РАН в результате отбора из природной Дальневосточной популяции выделена новая форма с длинными корневищами:



Узел кушения расположен на глубине 10-20 см от поверхности почвы. Подземные стебли (корневища) отходят от него под прямым углом, каждое корневище образует на некотором расстоянии от главного побега новый узел кушения. Средняя длина корневищ двухлетней плантации – 30,4 см (max = 57 см, min = 14 см). Эта биологическая особенность выделенной формы мискантуса позволила нам разработать основы технологии выращивания в условиях Западной Сибири.

В основу технологии заложена способность мискантуса колонизировать почвенное пространство корневищами в почве на глубине 5-20 см. За сезон корневища вырастают до метра, вдоль них закладываются почки, которые и обеспечивают сплошное отрастание новых побегов. Такой способ размножения позволяет существенно упростить рассадку растений:

- во-первых – корневища легко отделить друг от друга;
- во-вторых – их можно укладывать в борозды сплошной лентой;
- в-третьих – значительно возрастает коэффициент размножения и при правильном распределении материала может составлять 20-50.

Основные этапы агротехнологии выращивания мискантуса в лесостепной зоне Западной Сибири

Подготовка посадочного материала мискантуса. Вскрытие пласта корневищ в конце мая - первой декаде июня



- Плантация обрабатывается плоскорезным культиватором КПГ-2,2, а затем навесной двухрядной картофелекопалкой выкапываются корневища с последующей прочисткой вручную.
- На поле для посадки, с предварительным внесением полной дозы минеральных удобрений после обработки паровым культиватором в два следа, нарезаются картофельным окучником борозды глубиной 25 см с междурядьями 70 см .
- Корневища вручную раскладываются по бороздам из расчета 1,0-1,5 м корневищ на погонный метр. Присыпка борозд проводится вручную с последующим выравниванием поля перевернутыми боронами в поперечном направлении. Затем поле прикатывается кольчатошпоровыми катками в два следа.

Этапы развития и роста плантации мискантуса (поля ИЦиГ СО РАН, Новосибирск)



- Всходы появляются через 7-10 дней. По всходам проводится химическая прополка против двудольных растений. После стадии образования рядков мискантуса проводятся обработки междурядий фрезами шириной 30см.
- Весной следующего года вносятся удобрения и проводится поверхностное рыхление луцильником.
- На плантациях второго года междурядная обработка возможна только в начале лета (июнь месяц), так как начинается колонизация междурядий корневищами и механическая обработка вредна. Необходима химическая прополка. Технология применения гербицидов на плантациях мискантуса как на обычной культуре злаков (однодольные растения).
- Начиная с третьего года культивирования проблема сорняков исчезает: агроценоз мискантуса настолько плотный (около 150-200 растений на кв.метр), что сохраняются единичные высокорослые сорные растения, никоим образом не составляющие конкуренции основной культуре. Скашивание мискантуса проводится в конце сентября - начале октября в валки с последующей закаткой в рулоны при влажности 20-25%.

Трехлетняя плантация мискантуса. Последняя декада июля 2011 г.



Трехлетняя плантация мискантуса перед уборкой. Последняя декада сентября 2011 г.



первый
ПИТОМНИК

первый
ПИТОМНИК

первый
ПИТОМНИК

первый
ПИТОМНИК

Продукция мискантуса – целлюлозосодержащее сырье (солома)



Описанная технология позволяет получать урожаи сухой биомассы с плантаций старше двух лет до 11-15 тонн с гектара при содержании целлюлозы 40%. Все применяемые с/х орудия стандартны.

При урожайности сухой массы мискантуса в 10–15 т/га/год и содержании целлюлозы в 40 %, с 1 га площади может быть получено 4–6 тонн целлюлозы. Стоимость этой продукции по рыночной цене равна примерно 90000–135000 рублей.

Агропромышленная технология производства мискантуса китайского как быстро возобновляемого целлюлозосодержащего сырья проста и малозатратна. Являясь технической культурой, нетребовательной к почвам, мискантус не конкурирует с пищевыми культурами (такими, как пшеница и др.) за плодородные пахотные земли. В этом заключается огромное достоинство мискантуса.





По вопросам сотрудничества:

сайт

<https://misc.farm/>

почта

info@misc.farm

телефон

+7 (495) 177-89-89

мессенджеры

+7 (965) 378-00-22

