

И. С. Пылило, А. И. Тарима, С. П. Колешко

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: Fragment-ip@yandex.by

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСКОНТАКТНОГО СПОСОБА
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕНТ ТРЕСТЫ ЛЬНА В ПРОЦЕССЕ ВЫЛЕЖКИ НА ПОЛЕ**

Аннотация. Рассмотрена возможность применения бесконтактного способа для исследования динамики изменения качественных показателей лент тресты льна в процессе вылежки на поле.

Ключевые слова: треста льняная, качество льнотресты, подъем льнотресты, мультиспектральная камера, мониторинг, динамика изменений.

I. S. Pylilo, A. I. Tarima, S. P. Koleshko

RUE “SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization”

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: Fragment-ip@yandex.by

**THE POSSIBILITY OF USING A CONTACTLESS METHOD TO STUDY THE DYNAMICS
OF CHANGES IN THE QUALITY INDICATORS OF FLAX TRUST TAPES IN THE PROCESS
OF LAYING ON THE FIELD**

Abstract. The possibility of using a contactless method to study the dynamics of changes in the quality indicators of flax trust tapes in the process of laying on the field is considered.

Keywords: flax trust, quality of flax trusts, lifting of flax trusts, multispectral camera, monitoring, dynamics of changes.

Введение

Развитию льняного комплекса в Республике Беларусь уделяется особое внимание. Это обусловлено необходимостью обеспечения качественным сырьем предприятий текстильной промышленности, которые должны производить широкий ассортимент конкурентоспособных изделий бытового и технического назначения. Для повышения эффективности льняной отрасли Правительством совместно с облисполкомами реализуется утвержденный в 2021 году план мероприятий на 2021–2025 годы, предусматривающий научное сопровождение с максимальным внедрением в производство прогрессивных агротехнических приемов, способствующих повышению урожайности льнотресты и ее качества.

Основная часть

Анализ технико-экономических показателей работы льноводов республики по выходу длинного льноволокна показывает, что этот показатель практически для всех льнозаводов не достигает его нормативного значения. Кроме того, хотя на отдельных льнозаводах республики установлено оборудование западноевропейских фирм («DEPOORTERE», «VAN DOMMELE»), выход длинного волокна на белорусских льнозаводах более чем в 2 раза ниже в сравнении с аналогичными предприятиями Западной Европы. Причины этого связаны как со спецификой отечественного сырья (менее длинные стебли и неоднородность свойств), так и с недостатками перерабатывающего оборудования [1].

Тщательное соблюдение специализированных технологий выращивания льна является обязательным для получения льнопродукции высшего качества.

Для определения качества льняной тресты используют ГОСТ Р 53143-2008 «Треста льняная. Требования при заготовках», ГОСТ 24389-89 «Треста льняная. Требования при заготовках». Контроль за вылежкой стеблей следует начинать через 5–7 дней после расстила. Готовность тресты определяют органолептически. Обычно стебли льна при достижении оптимальной степени вылежки приобретают серый цвет разных оттенков. Однако было бы ошибочным судить о готовности их к подъему только по цвету. Нормально вылежавшаяся льнотреста может быть и другого цвета, например, рыжеватого. Поэтому о готовности льнотресты к подъему судят по ее состоянию. Стебли оптимальной вылежки ломаются, волокно свободно отделяется от древесины в виде сплошных лент. Горсть хорошо вылежавшейся льнотресты на ощупь кажется мягкой и при сильном сжатии рукой слегка похрустывает. Надежнее всего степень вылежки определить путем переработки «пытка».

Преждевременный подъем льнотресты не позволяет получить волокно хорошего качества. Из недолежалой льнотресты волокно получается грубое, низкого качества. Отрицательно сказывается на качестве сырья и поздний подъем льнотресты. Качество при этом резко снижается. Хотя волокно получается мягким, оно имеет меньшую крепость и выход его из льнотресты низкий. При несвоевременном подъеме льнотресты потери несут как льноводные хозяйства, так и льнозаводы. Поэтому льнотресту надо поднимать с оптимальной степенью вылежки (отделяемость волокна от древесины 4,8–6,0 единиц).

Оценка качества льнотресты является очень трудозатратной, кроме того, отдельные пробы не позволяют оценить тресту в масштабах всего поля, что влечет за собой получение сырья, неоднородного по качеству и цвету.

В настоящее время в сельском хозяйстве все чаще используются современные агротехнологии, которые позволяют сократить трудозатраты и снизить вероятность ошибок. Одним из таких перспективных направлений в АПК является точное земледелие с применением беспилотных решений и мультиспектральных сенсоров. Технология такой съемки построена на работе специальной камеры, оборудованной особым датчиком, который способен разделять свет на разные спектры. Камера может иметь несколько каналов. Количество таких каналов определяет количество монохромных снимков на каждом кадре. Чтобы проанализировать получаемую визуальную информацию, необходимо иметь на компьютере специальные программы. Для анализа используются специальные индексы NDVI, NDRE, SAVI, LAI.

С помощью мультиспектральной визуализации происходит улавливание и запись света в диапазоне волн электромагнитного спектра. При этом процесс происходит и за пределами видимого спектра, например в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазоне. Последнее важно, так как удастся получить дополнительную информацию, которая недоступна человеческому зрению или обычным визуальным камерам. Мультиспектральные камеры способны представить нам отдельное изображение каждого спектра. Камера может создать отдельное изображение для каждого из спектров, а данные можно использовать для создания ортофотоплана для каждого спектра. Выделение этих диапазонов полезно для анализа спектральной характеристики объекта. Здоровые растения отражают меньшее количество красного света, но большее количество ближнего инфракрасного света (рис. 1). [2]. Для льна, находящегося в процессе вылежки, верно обратное.

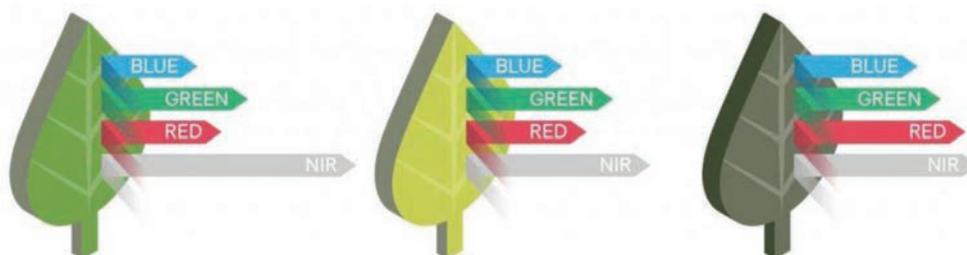


Рис. 1. Изменение спектральных характеристик растения в процессе вылежки

Таким образом, используя мультиспектральную визуализацию, можно наблюдать уровни ближнего инфракрасного диапазона, что позволяет отслеживать изменения лент льна в процессе вылежки на поле.

Информация, получаемая в результате обработки мультиспектральной съемки, помогает управлять полем и принимать взвешенные решения с наименьшим риском для ситуации на основе объективных данных.

Заключение

Исходя из вышеизложенного, применение мультиспектральных сенсоров позволит произвести мониторинг динамики изменения основных качественных показателей ленты тресты льна (цвет, влажность, неоднородность свойств и др.), что позволит своевременно принять решение о дополнительных обработках, спрогнозировать качество льняной тресты и ее урожайность.

Список использованных источников

1. Оборудование первичной переработки льна / А. Н. Перепечаев [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства : межвед. темат. сб. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по механизации сел. хоз-ва. – Минск, 2022. – Вып. 55. – С. 30–35.
2. Астахин, В. Дроны с мультиспектральными камерами: сферы применения и преимущества [Электронный ресурс] / В. Астахин // Информационный блог DJI Blog по всей технике компании DJI на русском языке: сравнение моделей, обучающие видео курсы полетов, обзоры новинок, последние новости от компании DJI. – Режим доступа: <https://dji-blog.ru/naznachenie/primery-primeneniya/drony-s-multispektralnymi-kamerami-sfery-primeneniya-i-preimushhestva.html>. – Дата доступа: 10.11.2023.