

# БПЛА senseFly над морковными полями

## *Опыт использования мультиспектральных снимков высокого разрешения для мониторинга посевов моркови*



Морковь в Голландии – одна из наиболее популярных и производительных культур. Однако возможность собирать до 100 тонн урожая с гектара требует применения большого количества питательных веществ, и особенно удобрений, содержащих калий. Чем больше площади фермерских угодий, тем сложнее агроному осуществлять надзор за состоянием посевов и принимать правильные решения. В этом случае целесообразно и экономически выгодно использование современных технологий мониторинга.

В данном случае фермерское хозяйство, занятое выращиванием моркови в Нидерландах и агрономическая компания Agrifirm при помощи компании Aereal Imaging (технологии дистанционного зондирования) осуществили съемку, анализ и интерпретацию мультиспектральных данных с целью оценки состояния посевов моркови и быстрого обнаружения проблемных областей.

Съемка была произведена при помощи дрона SenseFly eBee с установленным мультиспектральным сенсором Airnov Multispec4C (красный, зеленый, ближний инфракрасный каналы и канал «красного склона» - RedEdge). Весь процесс - от съемки до получения готовых результатов – занял 24 часа. Площадь посевов – 10 Га.

При обработке данных в ПО Pix4D mapper были построены индексные карты NDRE, отображающие неравномерности состояния посевов на поле. Для дальнейшего анализа были выбраны участки с самым низким и самым высоким значением индекса NDRE. В этих точках были взяты почвенные пробы для оценки запасов калия, который непосредственно влияет на здоровье и урожайность моркови.

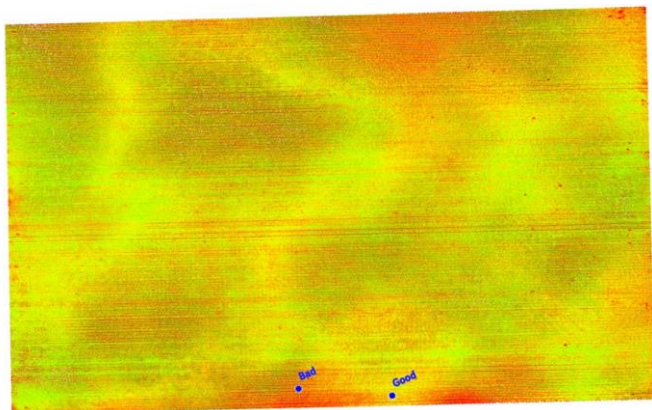
Почвенные пробы показали следующее:

- уровень калия в почве в зоне с высоким значением индекса NDRE – 55 ppm;
- уровень калия в почве в зоне с низким значением индекса NDRE – 9 ppm.

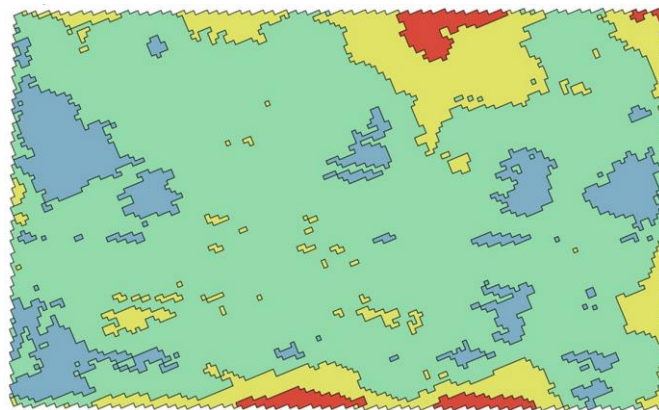
Целевое значение уровня калия для этой культуры составляет 30-40 ppm.

На основе полученных была создана карта внесения удобрений (файл предписаний), где обрабатываемая площадь разделена на классы в соответствии с содержанием калия в

почве. Т.е. области с низким содержанием калия получают большую дозу калийных удобрений, чем области с высоким значением содержания калия. Файл предписаний, загруженный в бортовой компьютер трактора, служит руководством для разбрасывателя удобрений, определяющим дозу на каждом конкретном участке поля.



*Индексная карта*



*Файл предписаний*

### **Преимущества технологии**

Карта индекса NDRE, построенная при помощи индексного калькулятора программы Pix4D mapper, помогла в выборе зон для отбора проб почвы и исследования неравномерностей распределения запасов калия на площади посевов, непосредственно влияющих на урожайность и качество культуры. Целевое, точное внесение удобрений позволило с одной стороны уменьшить негативное влияние на окружающую среду, вызванное проникновением калийных удобрений в грунтовые воды, а с другой – снизить расходы на приобретение этих самых удобрений за счет точного расчета необходимого их количества.



В обычном случае для оценки состояния посевов используется простой визуальный осмотр. Очевидно, что при таком подходе возможности агронома ограничены, т.к. невозможно подробно осмотреть с земли каждый гектар поля. Кроме того человеческий глаз, в сравнении с мультиспектральным сенсором беспилотника, не является точным измерительным прибором, учитывающим характеристики освещенности и спектральный состав отраженного света.

Инновационные технологии с использованием беспилотных летательных аппаратов и мультиспектральных изображений обладают огромным потенциалом и служат незаменимым дополнением к полевым исследованиям и искусству агрономии.

Bert Rijk (Aurea Imaging), Anja Hoorweg (Agrifirm Plant)

*По материалам сайта pix4D.com*