



НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
України

## МАТЕРІАЛИ

VII-ї Всеукраїнської науково-технічної конференції  
«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»

5-28 грудня 2018 року

Глеваха - Київ  
2019

УДК 631.171

Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: VII Всеукраїнська науково-технічна конференція, смт Глеваха Київської області – м. Київ, Україна, 5-28 грудня 2018 року: матеріали конференції. Глеваха-Київ. 2019. 113 с.

В матеріалах конференції коротко викладені основні результати теоретичних та експериментальних досліджень з пріоритетних напрямків розвитку тваринництва та кормовиробництва. Наведені дані про ефективність результатів наукових досліджень та їх виробничої перевірки.

Матеріали розраховані на науковців та здобувачів наукового ступеня.

**Організаційний комітет конференції:** *Адамчук В.В.*, (голова оргкомітету), д.т.н., проф., академік НААН, директор Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (далі – ННЦ «ІМЕСГ»); *Михайлович Я.М.*, (співголова оргкомітету), к.т.н., проф., декан механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України (далі – НУБіП України); *Братішко В.В.*, (секретар оргкомітету), д.т.н., ст. наук. співроб., доцент кафедри механізації тваринництва НУБіП України; *Фененко А.І.*, д.т.н., проф., головний науковий співробітник ННЦ «ІМЕСГ»; *Ревенко І.І.*, д.т.н., проф., професор кафедри механізації тваринництва НУБіП України; *Лінник М.К.*, д.с.-г.н., проф., академік НААН, головний науковий співробітник ННЦ «ІМЕСГ»; *Кузьменко В.Ф.*, к.т.н., с.н.с., завідувач відділу біотехнічних систем у тваринництві та заготівлі кормів ННЦ «ІМЕСГ»; *Хмельовський В.С.*, к.т.н., доцент, завідувач кафедри механізації тваринництва НУБіП України; *Ткач В.В.*, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник ННЦ «ІМЕСГ»; *Ребенко В.І.*, к.т.н., доцент, доцент кафедри механізації тваринництва НУБіП України; *Дешко В.І.*, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник ННЦ «ІМЕСГ»; *Заболотько О.О.*, к.т.н., доцент, доцент кафедри механізації тваринництва НУБіП України.

*Рекомендовано до видання:*

вченою радою ННЦ «ІМЕСГ» (протокол №3 від «15» лютого 2019 р.);  
вченою радою механіко-технологічного факультету НУБіП України  
(протокол № 6 від «21» лютого 2019 року)

*Адреси для листування:*

08631, Київська обл., Васильківський р-н, смт. Глеваха, вул. Вокзальна, 11  
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12, к. 11

*E-mail:* nnc-imesg@ukr.net, mtf11k@ukr.net, info@animal-conf.inf.ua

*Сайт конференції:* <http://animal-conf.inf.ua>

© ННЦ «ІМЕСГ», 2019

© НУБіП України, 2019

**Семенчук О.В., Заболотько О.О.**

Енергетична ефективність засобів для роздавання кормів..... 90

**Скляр Р.В., Скляр О.Г.**

Метанове бродіння пташиного посліду ..... 92

**Субота С.В.**

Теплогенеруюче обладнання для опалення виробничих приміщень тваринницьких комплексів..... 94

**Ткач В.В.**

Результати досліджень точності показів лічильника молока на основі проточного датчика ємнісного типу..... 97

**Холодюк О.В.**

Диференційне внесення добрив у кормовиробництві..... 101

**Яненко С.В., Ткач В.В.**

Автоматизований лічильник групового обліку надою для установок з стійловим молокопроводом ..... 105

**Янович В.П., Сосновська Л.В.**

Розробка вібраційного млина кутових коливань для виробництва кормів ..... 107

**Яропуд В.М., Бабин І.А.**

Теоретичні дослідження моменту інерції ножового ротора подрібнювача-роздавача грубих кормів ..... 110

УДК 631.816:633.2

## ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ У КОРМОВИРОБНИЦТВІ

**Холодюк О.В.**, канд. техн. наук, ст. викладач  
*Вінницький національний аграрний університет*  
e-mail: holodyk@vsau.vin.ua

У господарствах АПК України використовують усі різновиди стеблових кормів: сіно, сінаж, силос, зелений корм, які складають майже 50-60 % собівартості продукції тваринництва [1]. У польовому кормовиробництві використовують однорічні та багаторічні трави. В поєднанні з зерновими, зернобобовими та хрестоцвітими культурами, посіви яких використовують на корм, вони є джерелами виробництва грубих, штучно зневоднених і концентрованих кормів.

Головне завдання сучасного кормовиробництва – вирощувати та заготовляти корми на базі підвищення продуктивності кожного гектара. Досягти цього можна шляхом удосконалення структури посівних кормових культур, застосування прогресивних ресурсо- та енергозберігаючих технологій вирощування запрограмованих урожаїв, збирання та заготівля кормів, в яких всі операції здійснюються в безперервному технологічному циклі.

Однією із стратегій інтенсифікації кормовиробництва є концепція рівного землекористування, що базується на диференційному впливі на систему "грунт-рослина" з прив'язкою до координатної системи землеробства, тобто в глобальній системі позиціонування (ГСП).

Диференційне (адаптивне) виробництво кормів полягає в економічному і особливо в екологічно вигідному використанні сільськогосподарських угідь з урахуванням агроекологічних умов вирощування польових і кормових культур, враховуючи умови вегетації фіто- і агрофітоценозів у масштабі окремих (невеликих) контурів – частин поля сівозміни.

При застосуванні прецизійних (точних) технологій у кормовиробництві йдеться про ділянки меншого масштабу в межах одного поля або окремої ділянки луки, відмінності між якими слід нівелювати заходами поточної (автоматичної) зміни параметрів виконання агротехнічного прийому, на кшталт: внесення добрив і засобів захисту рослин. Цей спосіб дає змогу знизити витрати технологічних матеріалів

(добрив, насіння, хімпрепаратів), зекономити пального, часові витрати процесу та поліпшити екологічні умови на полях і лучних угіддях.

Зупинімось детальніше на внесенні добрив. Прецизійне внесення добрив – один з найбільш поширених і найвагоміших технологічних прийомів диференційного кормовиробництва, яке можна реалізувати режимами off-line та on-line.

Режим off-line передбачає попередню підготовку на стаціонарному комп'ютері карти-завдання, в якій містяться просторові норми внесення добрив з прив'язкою кожної елементарної ділянки за допомогою GPS. Машинний агрегат, рухаючись по лучних угіддях, за допомогою GPS визначає своє місце розташування. Далі комп'ютер зчитує з чіп-карти норму внесення добрив, яка відповідає місцю розташування і посилає сигнал на контролер, який, в свою чергу, виставляє потрібну норму внесення розподільником.

Режим реального часу on-line передбачає одночасне визначення необхідної норми внесення добрив та його внесення завдяки встановленим на машинний агрегат датчиків (сенсорів) пасивного та активного типів, які реєструють електромагнітне випромінювання в різних діапазонах спектру. Використання датчиків має велике практичне значення при другому чи третьому підживленні кормових культур азотними добривами.

Диференційно вносити азотні добрива дозволяють різні розроблені системи сенсорних датчиків, які працюють на основі рефлексії видимого світла (ISARIA), лазерних променів (Mini Veg-N, Crop Spec, Yara N-Сенсор) і опору травостою згинанню (Crop Meter).

Набув широкого використання датчик Green Seeker RT200, що працює в режимі реального часу (рис. 1). Він дозволяє вимірювати індекс NDVI рослин при переміщенні техніки по полю та може використовуватись для створення електронних карт NDVI і норм внесення, а також для проведення аналізу стану рослин і накопичення статистичних даних.

Спектральний нормалізований вегетаційний індекс (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI) розраховують за формулою:

$$NDVI = \frac{Y_{\delta i \gamma} - Y_{\gamma}}{Y_{\delta i \gamma} + Y_{\gamma}},$$

де  $Y_{\delta i \gamma}$  – значення яскравості в ближньому інфрачервоному діапазоні;

$Y_{\gamma}$  – значення яскравості в червоному діапазоні.

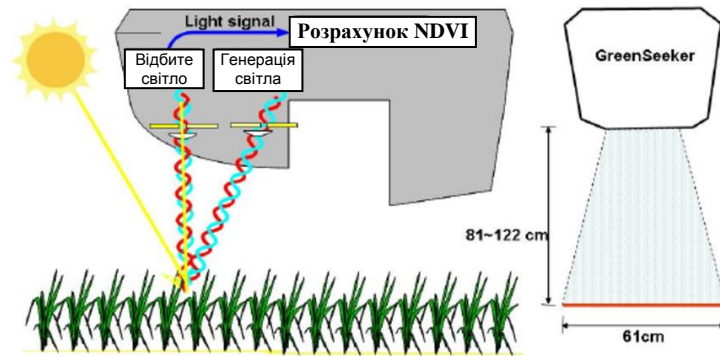
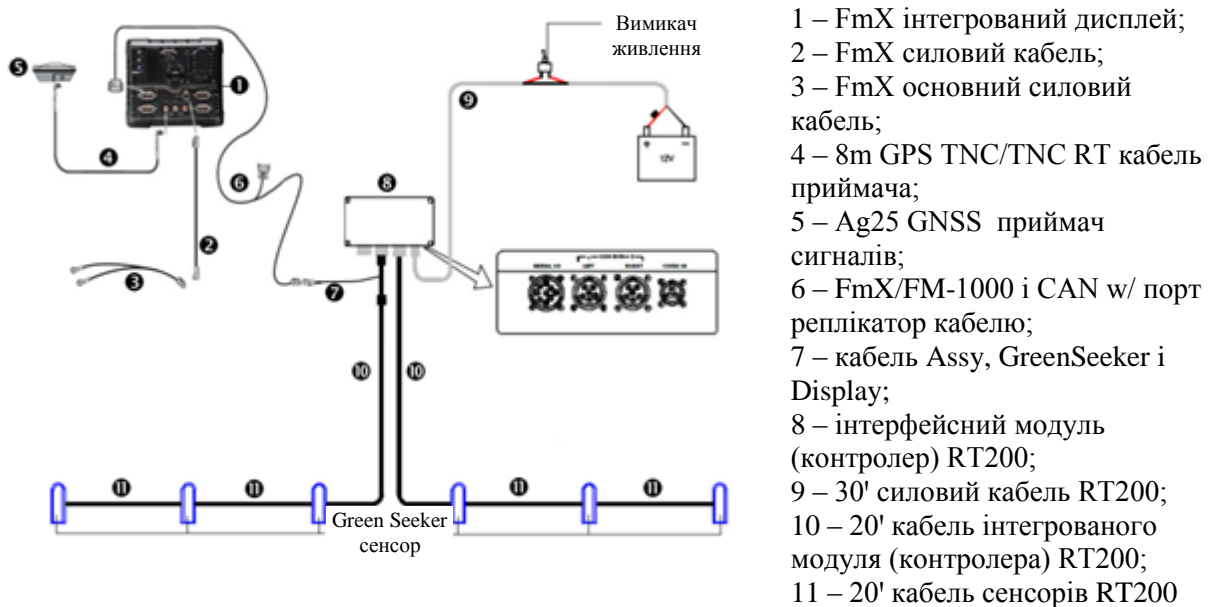


Рисунок 1 – Схема функціонування оптичного датчика GreenSeeker

Робота всієї системи на прикладі операції внесення рідких добрив здійснюється наступним чином (рис. 2). Під час того, як агрегат (обприскувач) рухається по полю, датчики GreenSeeker, що закріплені на його штанзі, випромінюють хвилі двох різних довжин (600 нм і 780 нм). При цьому вони визначають кольоровий покрив рослин. Далі ці дані надходять в мікропроцесор датчиків, обробляються і вже через кабелі надходять на контролер системи, що розташований в кабіні. В самому контролері відбувається обробка значень, які одержані від усіх датчиків, і на польовий комп'ютер TDS Reson надходить вже готове значення вегетаційного індексу NDVI [2].



- 1 – FmX інтегрований дисплей;
- 2 – FmX силовий кабель;
- 3 – FmX основний силовий кабель;
- 4 – 8m GPS TNC/TNC RT кабель приймача;
- 5 – Ag25 GNSS приймач сигналів;
- 6 – FmX/FM-1000 і CAN w/ порт реплікатор кабелю;
- 7 – кабель Assy, GreenSeeker і Display;
- 8 – інтерфейсний модуль (контролер) RT200;
- 9 – 30' силовий кабель RT200;
- 10 – 20' кабель інтегрованого модуля (контролера) RT200;
- 11 – 20' кабель сенсорів RT200

Рисунок 2 – Елементи системи GreenSeeker

Далі програмне забезпечення RT Commander, яке встановлене на польовому комп'ютері TDS Reson, обробляє ці дані і відповідно до

тарувального графіку для заданої культури видає контролеру обприскувача саме те значення норми внесення добрив, яке необхідно для культури в даний момент її вегетативного росту.

Алгоритм для внесення добрив з локальною специфікою на даний час існує для озимої пшениці, незабаром очікується поява відповідних версій для кукурудзи і ячменю. Працює поки що лише на рідкому добриві, але розробка версії для гранульованих добрив наближається до завершення. Створюються системи, що працюють за таким же принципом і дозволяють вносити фунгіциди та стимулятори росту.

Система диференційного внесення азотних добрив в режимі реального часу GreenSeeker RT 200, по суті, є дуже потужним інструментом технологій точного землеробства. При використанні цього пристрою чітко визначається ряд переваг серед яких є суттєве зменшення витрат, яке в середньому сягає 26-28 % [3]. За рахунок диференційного внесення добрив рослини отримують саме ту дозу, яка їм необхідна в даний момент розвитку – ні більше ні менше. Завдяки цьому в ґрунті не створюється надлишок мінеральних речовин, що позитивно впливає як на самі рослини, так і на все поле в цілому, підвищуючи врожайність кормових культур в середньому на 12-15 %.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Виробництво, зберігання використання кормів / В.Ф. Петриченко, М.Ф. Кулик, І.І. Ібатуллін та ін.; за ред. В.Ф. Петриченка. Вінниця: Діло, 2005. 472 с.
2. GreeneSeeker RT 200 System: Installation and operation guide. Westminster: Trimble Navigation Limited, 2010. 58 p.
3. Практикум по точному земледелию: учебное пособие / под ред. М. М. Константинова. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 224 с.



Наукове видання

Матеріали VII-ї Всеукраїнської науково-технічної конференції  
«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»

5-28 грудня 2018 року

Відповідальні за видання:

*В.В. Братішко*, доцент кафедри механізації тваринництва НУБіП України,  
*В.Ф. Кузьменко*, завідувач відділу біотехнічних систем у тваринництві та  
заготівлі кормів ННЦ «ІМЕСГ»

Технічний редактор – *О.В. Пономаренко* (ННЦ «ІМЕСГ»)  
Інтернет-редактор – *В.В. Братішко* (НУБіП України)

Підготовка до видання:  
відділ біотехнічних систем у тваринництві  
та заготівлі кормів ННЦ «ІМЕСГ»;  
механіко-технологічний факультет НУБіП України.