



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69915** (13) **U**
(51) МПК
G01N 21/64 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 2010 05757	(72) Винахідник(и): Посудін Юрій Іванович (UA), Кожем'яко Ярина Василівна (UA), Годлевська Оксана Олександрівна (UA), Залоїло Ігорь Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.05.2010	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2012	
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.11.2011, Бюл.№ 22	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, м.Київ-41, 03041, Україна (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2012, Бюл.№ 10	

(54) СПОСІБ ОЦІНЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ АЗОТНИХ ДОБРИВ У ҐРУНТІ

(57) Реферат:

Спосіб оцінювання оптимальної концентрації азотних добрив у ґрунті, при якому вимірюють залежність флуоресцентних індексів Rfd(690), Rfd(740) та A_p від концентрації азотних добрив у ґрунті та визначають ті значення цих індексів, які відповідають оптимальній області концентрації азотних добрив.

UA 69915 U

Корисна модель належить до техніки оцінювання вмісту азотних добрив у ґрунті та може бути використана у сільському господарстві для видавання рекомендацій щодо внесення азотних добрив у ґрунт та прогнозування урожаїв.

Відомий спосіб оцінювання азотних добрив, заснований на оцінюванні кольору рослинного покриву, який залежить від концентрації внесених у ґрунт азотних добрив [J. Street and D. Holdren, Influence of Nitrogen Source/ Rate and PGR Combinations. <http://hcs.osu.edu/sk/notes/detail.lasso?id=992>]. Недоліком способу є невисока точність результатів вимірювань, пов'язана з суб'єктивними факторами.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб оцінювання вмісту азотних добрив у ґрунті, який включає використання залежності параметрів листка рослини, що росте на ґрунті з внесеними азотними добривами, від концентрації цих добрив, та відрізняється тим, що вимірюють залежність спектрів відбивання зеленого листка від концентрації азотних добрив у ґрунті та визначають значення відбивального спектрального індексу $r(N)=r(830-r(660))/[r(830)+r(660)]$ (де 660 нм та 830 нм - аналітичні довжини хвиль), які відповідають оптимальній області концентрації азотних добрив [Посудін Ю.І. Спосіб оцінювання вмісту азотних добрив у ґрунті. Патент України на корисну модель № 45375. Бюл. № 18, 2009 р.].

Недоліком способу є залежність результатів вимірювань від метеорологічних та кліматичних умов (хмарність, висота стояння сонця, наявність пилу, аерозолів та забруднень), вплив типу та спектральних властивостей ґрунту, на якому росте рослина.

Задачею корисної моделі, що пропонується, є підвищення чутливості вимірювань та можливість оцінювання оптимальних концентрацій азотних добрив, внесених у ґрунт, на якому ростуть рослини.

Поставлена корисною моделлю задача вирішується тим, що у способі оцінювання вмісту азотних добрив у ґрунті застосовують метод реєстрації індукції флуоресценції хлорофілу зеленого листка рослини, що вирощують у ґрунті з внесеними азотними добривами.

Залежність інтенсивності флуоресценції від часу після початку освітлення називається кривою індукції флуоресценції хлорофілу або індукційною кривою. Реєстрація індукції флуоресценції дає можливість спостерігати часову кінетику інтенсивності флуоресценції, попередньо адаптованого до темноти зеленого листка. При освітленні зеленого листка, що знаходився попередньо у темряві, в останньому флуоресценція хлорофілу набуває індукційної кінетики - повільного спадання флуоресценції від максимального рівня f_m до стаціонарного рівня f_s протягом 3-5 хвилин, відомої як "ефект Каутського" [Kautsky H. and Hirsch A. Neue Versuche zur Kohlenstoffassimilation, Naturwissenschaften, 1931. - V. 19. - P. 964]. Індукцію флуоресценції можна пояснити порушенням зв'язку між фотосистемами I і II у темряві і переходом фотосинтетичного апарату із стану I у стан II при освітленні.

Функції флуоресцентних індексів виконують такі флуоресцентні параметри, як індекс життєздатності $Rfd=f_d/f_s=(f_m-f_s)/f_s$, який вимірюють на двох довжинах хвиль: $Rfd(690)$ і $Rfd(735)$, де f_m - максимальна флуоресценція; f_s - стаціонарна флуоресценція; $f_d=f_m-f_s$ - зменшення флуоресценції, а також індекс адаптації до стресів $A_p=1-[Rfd(735)+1]/[Rfd(690)+1]$. Величини цих індексів є чутливими до змін стану фотосинтетичного апарату у результаті дії агрохімічних препаратів.

Отже, ідея способу полягає у вимірюванні залежності значень флуоресцентних індексів $Rfd(690)$, $Rfd(740)$ та A_p зеленого листка від концентрації азотних добрив у ґрунті та визначенні тих значень, які відповідають оптимальній області концентрації азотних добрив.

Спосіб містить такі операції:

1. Листок рослини, яка росте на ділянці, що досліджується, закріплюють in vivo у кліпсі портативного флуориметра.

2. Вмикають джерело збудження флуоресценції хлорофілу портативного флуориметра.

3. Впродовж 4 хвилин флуориметр забезпечує збудження флуоресценції хлорофілу зеленого листка (що фіксується звуковим індикатором).

4. Протягом подальших чотирьох хвилин здійснюють запис та реєстрацію індукції флуоресценції хлорофілу (що знову фіксується звуковим індикатором).

5. Реєструють та аналізують флуоресцентні індекси $Rfd(690)$, $Rfd(740)$ та A_p на екрані рідкокристалічного індикатора.

Спосіб характеризується високою чутливістю, оскільки флуоресценція - це активний випромінювальний процес, на який не впливають метеорологічні та кліматичні фактори (джерело збудження флуоресценції не природне, а штучне, яке міститься у флуориметрі). Крім того, спосіб позбавлений впливу спектральних характеристик ґрунту, оскільки базується на реєстрації флуоресценції хлорофілу зеленого листка.

На Фіг. 1 зображено залежність флуоресцентних індексів Rfd(690), Rfd(740) та A_p від типу добрив для сої (сорт "Єлена"). По осі ординат: величини флуоресцентних індексів (Rfd(690), Rfd(740), A_p); по осі абсцис: 1 - контроль (без добрив), 2 - $N_{15}P_{15}K_{15}$, 3 - $N_{30}P_{30}K_{30}$, 4 - $N_{45}P_{45}K_{45}$.

На Фіг. 2 зображено залежність флуоресцентних індексів Rfd(690), Rfd(740) та A_p від типу добрив для ріпаку (сорт "Марія"). По осі ординат: величини флуоресцентних індексів (Rfd(690), Rfd(740), A_p); по осі абсцис: 1 - контроль (без добрив), 2 - $N_{45}P_{30}K_{45}$, 3 - $N_{60}P_{45}K_{60}$, 4 - $N_{75}P_{60}K_{75}$, 5 - $N_{90}P_{75}K_{90}$, 6 - $N_{120}P_{75}K_{120}$, 7 - $N_{90}P_{75}K_{120}+N_{30}$.

На Фіг. 3 зображено залежність індексу життєздатності Rfd(690) від вмісту азоту в ґрунті (кг/га) для зелених листків шпинату (сорт "Матадор").

На Фіг. 4. зображено залежність індексу життєздатності Rfd (740) від вмісту азоту в ґрунті (кг/га) для зелених листків шпинату (сорт "Матадор").

Як приклад застосування способу оцінювання азотних добрив наведемо результати аналізу значень флуоресцентних індексів зелених листків конкретних сільськогосподарських культур: сої, ріпаку, шпинату.

Був проведений вегетаційний дослід для рослин, вирощених на чорноземах господарства "Великоснітинське" Фастівського району Київської області. Досліджуваними рослинами були: соя (сорт "Єлена") та ріпак ярий (сорт "Марія") за різними варіантами внесених добрив, а саме для сої: 1 - контроль (без добрив), 2 - $N_{15}P_{15}K_{15}$, 3 - $N_{30}P_{30}K_{30}$, 4 - $N_{45}P_{45}K_{45}$; для ріпаку: 1 - контроль (без добрив), 2 - $N_{45}P_{30}K_{45}$, 3 - $N_{60}P_{45}K_{60}$, 4 - $N_{75}P_{60}K_{75}$, 5 - $N_{90}P_{75}K_{90}$, 6 - $N_{120}P_{75}K_{120}$, 7 - $N_{90}P_{75}K_{120}+N_{30}$. Реєстрували індукційні криві флуоресценції хлорофілу не менше 6-ти разів на обох довжинах хвиль. Залежність флуоресцентних індексів від концентрації азотних добрив наведено на Фіг. 1 для сої та на Фіг. 2 для ріпаку.

Крім того, дослідження впливу азоту на рослини шпинату проводили на чорноземному ґрунті дослідної ділянки в Полтавській області. Різні дози аміачної селітри (містить не менше 34 % азоту) вносились у рядки. "Стартові" дози (5-15 кг/га азоту), внесені в рядки, прискорюють ріст коренів, що впливає на більш повне використання рослинами елементів живлення з ґрунту.

Для дослідів використовувались листки, які максимально схожі між собою за розташуванням на рослині (одного ярусу) за розміром та кольором. Результати наведено на Фіг. 3-4.

Оцінювання азотних добрив на основі аналізу флуоресцентних індексів зелених листків конкретної сільськогосподарської культури, яка росте на ґрунті з внесеними азотними добривами, полягає в використанні залежності значень флуоресцентних індексів рослини від типу та концентрації азотного добрива.

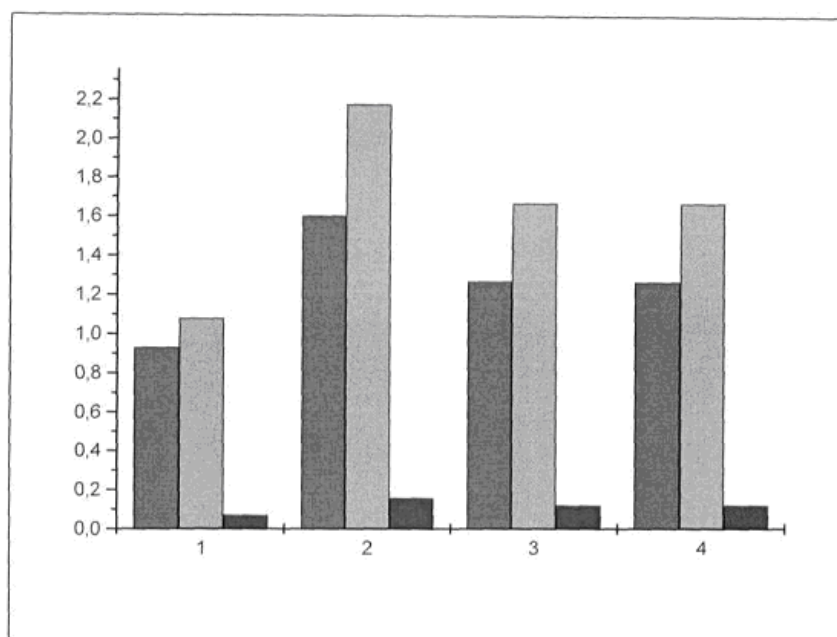
Так, результати досліджень показали (Фіг. 1, 2), що для сої та ріпаку максимальні значення флуоресцентних індексів (Rfd (690)=1,6; Rfd (740)=2,2) досягаються при внесенні добрива $N_{75}P_{60}K_{75}$. Отже, цей тип добрива можна вважати оптимальним для даних культур.

Для шпинату оптимальною є концентрація аміачної селітри 60 кг/га (Фіг. 3, 4); флуоресцентні індекси при цьому досягають значень Rfd (690)=0,95; Rfd(740)=1,5.

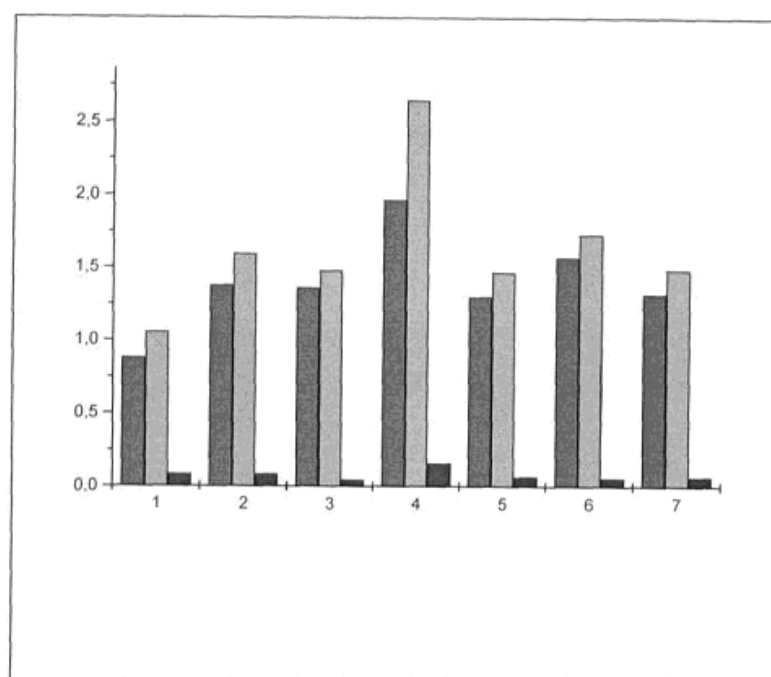
Таким чином, спосіб оцінювання оптимальної концентрації азотних добрив у ґрунті може застосовуватися персоналом, який не має спеціальної кваліфікації. Достатньо запропонувати фермеру або агроному числові значення флуоресцентних індексів для даної культури та даного поля, щоб він міг оцінити ефективність азотних добрив в польових умовах. Аналіз рівня цих індексів надасть можливість фермеру зробити висновок відносно того, збільшити чи зменшити концентрацію азотних добрив у ґрунті або взагалі не змінювати їх концентрацію.

45 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб оцінювання оптимальної концентрації азотних добрив у ґрунті, який включає використання залежності параметрів листка рослини, що росте на ґрунті з внесеними азотними добривами, від концентрації цих добрив, який **відрізняється** тим, що вимірюють залежність флуоресцентних індексів Rfd(690), Rfd(740) та A_p від концентрації азотних добрив у ґрунті та визначають ті значення цих індексів, які відповідають оптимальній області концентрації азотних добрив.



Φir.1



Φir.2

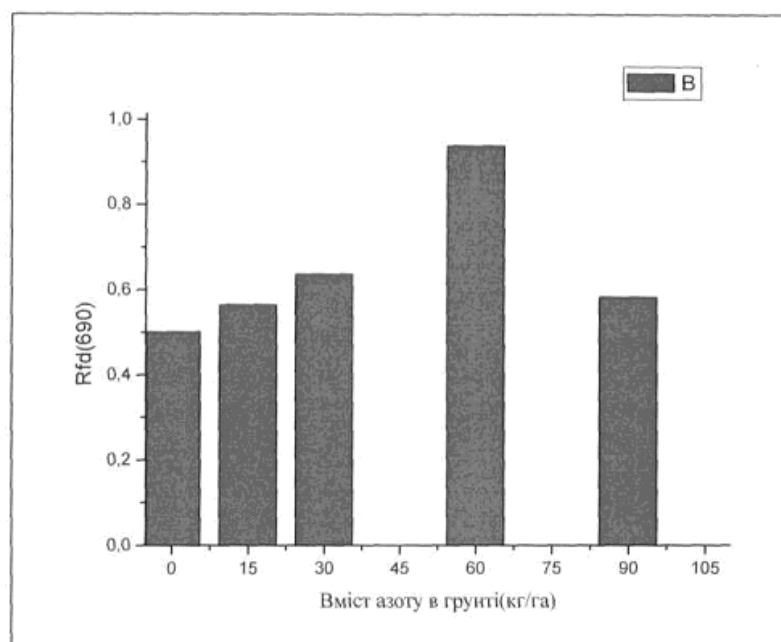


Fig.3

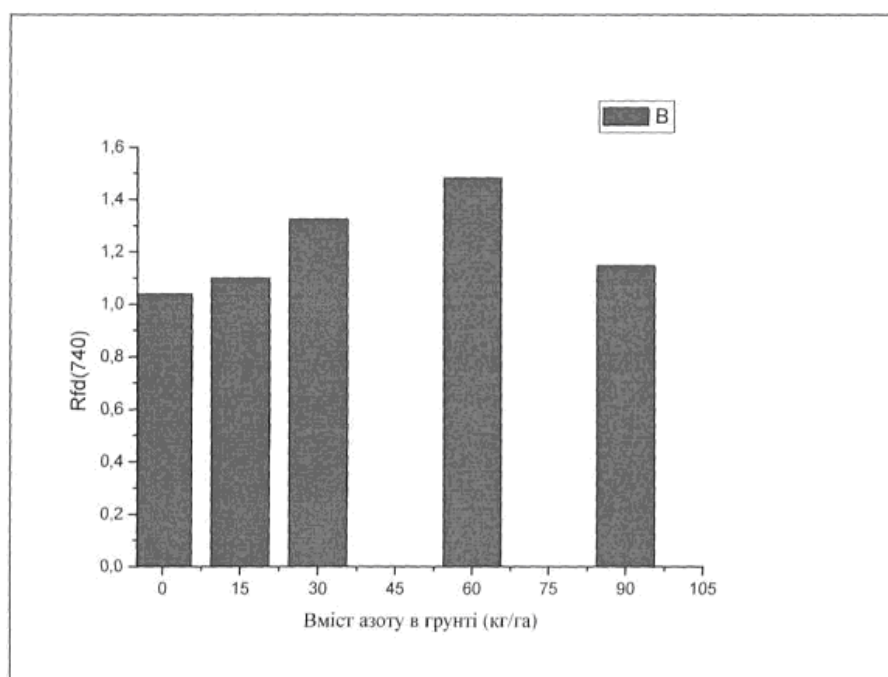


Fig.4

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601