

ПРИЛАД ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКИ «N-ТЕСТЕР» — «ОЧІ» АГРОНОМА В АЗОТНОМУ ЖИВЛЕННІ

Зниження рівня ефективної родючості ґрунтів України та тенденції до впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема зернових, зумовили нагальну потребу в застосуванні науково обґрунтованих доз азотних добрив.

Портативний прилад азотної експрес-діагностики «N-тестер» призначений для вимірювання забезпеченості рослин азотом в польових умовах і проведення розрахунків економічно доцільної дози азотних добрив при підживленні сільськогосподарських культур (пшениця, ячмінь, овес, рис тощо).

ПЕРЕДУМОВИ ТА ПРИЧИНИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЛАДУ «N-ТЕСТЕР»

Досвідчені агрономи можуть візуально встановити рівень забезпеченості рослин азотом, проте ці висновки не можна вважати остаточними, оскільки на точність візуальної діагностики впливають такі чинники, як освітленість, зір, час доби тощо.

Традиційно для встановлення забезпеченості рослин азотом застосовується листовка (тканинна) хімічна діагностика. Для її проведення у фазі кушіння, на початку виходу в трубку та колосіння відбирається вся надземна частина рослин. При цьому визначення вмісту загального азоту в рослинах можливе лише в умовах агрохімічної лабораторії, що потребує значних затрат часу, обладнання, хімічних реактивів, чіткого дотримання методики проведення аналізів та навичок спеціалістів. Хімічна експрес-діагностика азотного живлення рослин, яка



інколи ще застосовується аграріями в Україні, не дає змоги точно і в найкоротший термін встановити рівень забезпечення рослин азотом. Водночас завдяки методиці азотної експрес-діагностики приладом «N-тестер» можна встановити точну дозу азотних добрив на заплановану врожайність на конкретному полі чи окремій його ділянці та розрахувати їх економічну ефективність.

Встановлено, що при формуванні врожайності зернових культур, як правило, найбільша частка — до 73% належить саме азотним добривам. За умови внесення азотних добрив відповідно до фізіологічних потреб зернових культур 1 кг/га поживної речовини азотних добрив забезпечує середній приріст їх врожайності від 10 до 25 кг/га зерна. Однак постійне подорожчання енергоресурсів та підвищення цін на азотні добрива (N) спонукає аграріїв до обґрунтованого їх застосування не лише з агрономічної, й, насамперед, із економічної точки зору.

Своєчасний і спрямований вплив азотного живлення на формування високої врожайності зерна озимої пшениці можливий лише на основі точної діагностики. Встановлення потреби застосування азотних добрив із використанням приладу «N-тестер» у «критичні» фази росту та розвитку сільськогосподарських культур дає змогу отримати окупність 1 кг/га поживної речовини азоту (N) від 20 до 33 кг/га зерна. А це свідчить про високу агрономічну й економічну ефективність застосування приладу «N-тестер», оскільки 1 тона аміачної селітри (340 кг/га п.р. N) забезпечує врожайність 10-13 тонн зерна із гектара, при цьому окупність 1 вкладеної гривні в азотні добрива становить 5,79-6,25 грн.

Експрес-діагностика приладом «N-тестер» порівняно з хімічною діагностикою має низку переваг:

- **швидко** — одне вимірювання проводиться за 1,5 хв.;
- **просто** — для проведення діагностики досить сканування тридцяти листових пластин у польових умовах, а методика проведення експрес-діагностики легкодоступна й не потребує тривалої підготовки фахівців;
- **надійно** — існує сильний кореляційний зв'язок між вмістом хлорофілу та азоту в листках у «критичні» фази росту та розвитку сільськогосподарських

культур, що забезпечує високу точність діагностики азотного живлення;

- **екологічно** — прилад «N-тестер» уже використовується фермерами в багатьох розвинутих країнах Західної Європи, Росії, США. Це обумовлено зменшенням надлишкового азотного навантаження на агробіоценоз і, відповідно, поліпшенням екології навколишнього середовища. Застосування приладу «N-тестер» схвалено на державному рівні у країнах Західної Європи та США.

СУТНІСТЬ МЕТОДУ ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКИ ПРИЛАДОМ «N-ТЕСТЕР»

Перетворення сонячної енергії в органічну речовину відбувається завдяки процесу фотосинтезу рослин. Безпосереднім учасником цього процесу є унікальне творіння на планеті Земля — хлорофіл, який визначає зелений колір листової поверхні та стебел рослин. Встановлено, що у процесі фотосинтезу рослин бере участь низка елементів мінерального живлення, проте найбільший кореляційний взаємозв'язок спостерігається між забезпеченістю їх азотом та вмістом хлорофілу. Спираючись на сильну кореляцію між вмістом хлорофілу та вмістом азоту рослин, прилад «N-тестер» дає змогу за інтенсивністю забарвлення листків хлорофілом визначити потребу їх в азоті в «критичні» фази росту та розвитку. Цей прилад набуває дедалі більшої популярності в Україні завдяки можливості точного та економічно доцільного застосування доз азотних добрив залежно від фізіологічної потреби сільськогосподарських культур.

ОПИС ПРИЛАДУ

1. Вимикач: вкл. (ON) / викл. (OFF)
2. Вимірювальна головка: вимірювання проводиться у закритому стані
3. «Помічник вимірювача» для спрощення вкладання листків
4. Дисплей
5. Кнопка CLEAR: стирає всі величини
6. Відсік для батарейок
7. Вушко для приєднання спеціального паска та носіння приладу в польових умовах



ПОРЯДОК ВИМІРЮВАННЯ ПРИЛАДОМ «N-ТЕСТЕР» У ПОЛІ

1. Увімкніть вимикач 1 на ON; на дисплеї 4 з'явиться «CAL_».
2. Притисніть вимірювальну головку 2 до упору і потримайте близько 2 секунд, поки не почуєте звуковий сигнал і на дисплеї з'явиться «N=0». Прилад налаштований на вимірювання, можна розпочати роботу.
3. Вимірювання проводиться безпосередньо в полі, на мінімум 30 повністю розвинених молодих листках пшениці в середині (поперечному і повздовжньому напрямках) листка.
4. Для вимірювання вкладіть листок під вимірювальну головку, притисніть її і тримайте, доки не з'явиться «N=1». Якщо листок вкладено неправильно, пролунає повторюваний звуковий сигнал. Повторіть (проводьте) вимірювання, доки на дисплеї не з'явиться «N=30». Якщо вимірювані величини дуже відхиляються, вони автоматично зітруться. Ці вимірювання повторюються, доки на дисплеї не з'явиться «N=30» і висвітлиться середня величина умовних одиниць хлорофілу.
5. Запишіть показники приладу і встановіть потрібну дозу азоту (табл. 1)
6. Натисніть кнопку 5 CLEAR, щоб розпочати нові вимірювання.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЛАДОМ «N-ТЕСТЕР»

При проведенні польової азотної експрес-діагностики приладом «N-тестер» необхідно пам'ятати, що отриманий результат має відображати дійсний стан досліджуваної ділянки. Для отримання об'єктивних і точних результатів необхідно дотримуватися запропонованої методики проведення дослідження посівів за допомогою приладу «N-тестер». Вимірювання проводяться по діагоналі ділянки в рівновіддалених точках, за 40-50 м від краю поля. Для характеристики вирівняного поля площею 80-100 га рекомендується провести вимірювання у триразовій повторюваності по 30 рослин в кожному вимірюванні. При цьому потрібно відбирати повністю розвинені листки рослин. Під час росту, коли візуально можна диференціювати продуктивні стебла і пагони, вимірювання проводять на верхніх листках різних стебел пропорційно їх кількості, віддаючи перевагу головним пагонам. При цьому не слід цілеспрямовано шукати більш яскраві ділянки та рослини.

Середина листка (за довжиною) вкладається у вимірювальну головку приладу, і «помічник вимірювача» на приладі виставляється таким чином, щоб вимірювальний датчик опинився посеред листка (за шириною).

За наявності цяток, жовтих плям із зовнішніми симптомами порушення мінерального живлення рослин, відставання їх у рості внаслідок пониження рельєфу (балки

Потреба озимої пшениці в азотних добривах кг/га д. р. у «критичні» фази росту та розвитку рослин за показниками приладу «N-тестер» залежно від запланованої врожайності

Доза N до- брив, кг/га д.р.	Запланована врожайність, ц/га										
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
У фазу кущіння (III – етап органогенезу)											
0	-	*435	530	588	635	673	694	701	705	708	711
10	-	375	463	528	600	652	678	688	696	700	704
20	-	308	405	483	563	626	662	675	686	690	696
30	-	-	355	442	527	600	644	663	676	682	690
40	-	-	308	396	493	573	624	647	664	672	685
50	-	-	-	355	455	547	603	629	651	659	677
60	-	-	-	312	419	518	578	612	636	648	670
70	-	-	-	-	384	490	555	592	622	636	661
80	-	-	-	-	350	458	529	571	607	624	653
90	-	-	-	-	318	428	505	551	590	625	646
У фазу початку виходу в трубку (IV – VI – етап органогенезу)											
0	385	465	523	576	626	664	682	695	702	705	708
10	342	428	491	545	598	644	672	685	693	697	703
20	300	389	457	513	572	625	657	674	684	688	698
30	-	350	423	482	545	605	643	663	675	683	693
40	-	312	389	451	519	585	628	652	665	675	688
50	-	-	356	419	422	563	610	640	656	668	683
60	-	-	322	386	466	544	593	626	646	659	677
70	-	-	-	356	440	523	577	613	637	650	672
У фазу початку колосіння (VII – VIII – етап органогенезу)											
0	388	465	522	572	618	656	678	692	699	703	707
10	367	440	498	549	596	638	667	684	693	698	703
20	343	415	475	525	575	622	656	677	686	694	700
30	320	388	450	500	553	607	645	668	679	690	697
40	300	364	425	475	532	594	633	658	673	683	695
50	-	337	399	452	508	579	620	648	665	677	693
60	-	315	376	428	483	563	608	639	658	671	691

* Показник приладу «N-тестер»

і т. п.) виміри на цих ділянках не проводяться, якщо площа не перевищує 20% поверхні поля.

Якщо строкатість поля при візуальній оцінці становить близько 50%, то вимірювання проводиться на всіх ділянках поля.

МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ ВІДХИЛЕННЯ І ПОХИБОК ДАНИХ

На вимірювану величину впливають сорт, водний стрес (скручування листя), а також брак сірки у рослинах, що впливає найсильніше й іноді помилково трактується, як симптом дефіциту азоту, оскільки ознаки дефіциту цих елементів однакові.

Жодного впливу на вимірювану величину не мають такі чинники: часовий відрізок дня, наліт від обприскування хімічними препаратами, вологі листки (опаді, роса).

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЛАДУ «N-ТЕСТЕР»

Прилад «N-тестер», виготовлений японською компанією Minolta, повністю відповідає вимогам сільського господарства.

- Принцип вимірювання: легка передача в двох довжинах хвиль (650 і 960 нм)
- Площа вимірювання: 2 * 3 мм
- Джерело світла: 2 LEDs (світлодіоди)
- Рецептор: 1 SPD (силіконовий фотодіод)
- Розміри: 164 (довжина) * 78 (ширина) * 49 (висота) мм
- Вага: 225 г (без батарейок).

РЕЗЮМЕ

Портативний прилад «N-тестер» швидкий, простий і надійний, за його допомогою в польових умовах можна виміряти вміст умовних одиниць хлорофілу в листі рослин, що значно корелює із вмістом в них азоту. У свою чергу, вміст азоту в рослинах є гарним індикатором живого статусу врожаю, тому становить важливу інформацію для менеджменту добрив.

Напрацювання вітчизняних науковців засвідчують, що прилад «N-тестер» може замінити хімічний лабораторний аналіз листя рослин при визначенні вмісту азоту, відповідно, його можна застосовувати для управління азотним живленням сільськогосподарських культур. 🌱