

UDC 631.8:631.461.1/.5:633.11"324"(477.7)

V. F. Golubchenko, G. V. Kulidjanov, G. A. Kapustina, N. A. Jamkova

*Odessa Branch of state institution «Soils Protection institute of Ukraine»,
e-mail: odessa_cgp@i.ua*

NITROGEN FERTILIZER EFFECT ON SOIL NITRIFICATION ABILITY UNDER WINTER WHEAT IN THE STEPPE OF UKRAINE

The influence of fertilizers on nitrogen dynamics in soil under different weather conditions and during the years with different productive moisture reserves was studied. The dynamics of soil nitrification ability during different development stages of plants, and the linkage between the amount of fertilizers used, and the amount of nitrogen in the soil.

Keywords: *fertilizer, nitrogen treatment, quality of grain, winter wheat.*

УДК 631.8:631.461.1/.5:633.11"324"(477.7)

В. Ф. Голубченко, Г. В. Куліджанов, Г. А. Капустина, Н. А. Ямкова

*Одесский филиал ГУ «Институт охраны почв Украины»,
e-mail: odessa_cgp@i.ua*

ДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ НА НИТРИФИКАЦИЙНУЮ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СТЕПИ УКРАИНЫ

Изучено влияние минеральных удобрений на динамику нитрификационной способности почвы в разные по погодным условиям и запасами продуктивной влаги года в посевах озимой пшеницы. Изучена динамика нитрификационной способности почвы на разных фазах развития растений и связь между нормами внесения удобрений и содержанием азота в почве.

Ключевые слова: *минеральные удобрения, азотный режим, качество зерна, пшеница озимая.*

УДК 631.8:631.461.1/.5:633.11"324"(477.7)

В. Ф. Голубченко, Г. В. Куліджанов, Г. А. Капустина, Н. А. Ямкова

*Одеська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»,
e-mail: odessa_cgp@i.ua*

ДІЯ ДОБРИВ НА НІТРИФІКАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ ҐРУНТУ В ПОСІВАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Вивчено вплив мінеральних добрив на динаміку нитрифікаційної здатності ґрунту в різні за погодними умовами і запасами продуктивної

вологи роки в посівах озимої пшениці. Вивчено динаміку нітрифікаційної здатності ґрунту на різних фазах розвитку рослин та зв'язок між нормами внесення добрив і вмістом азоту в ґрунті.

Ключові слова: мінеральні добрива, азотний режим, якість зерна, пшениця озима.

Вступ. Озима пшениця – провідна культура степової зони України. Урожайність її невпинно зростає, але якість зерна лишається низькою, тому отримання зерна з високими хлібопекарськими властивостями є сьогодні найбільш актуальним. Вирішення цього питання можливе за рахунок оптимізації мінерального живлення рослин. Метою досліджень є розробка шляхів поліпшення живлення рослин азотом за сумісної дії з сіркою, фосфором і магнієм.

Такий підхід до вирішення проблеми якості зерна озимої пшениці в умовах степового землеробства півдня України вивчений недостатньо. Більшість дослідів були проведені по вивченню впливу на якість зерна окремих елементів: азоту, фосфору, калію, сірки, магнію (Дранищев М., 2006; Воробьева Н. С., 2008; Якість ґрунтів, 2004; Галюк М. Х., 1966; Ломницький Я. Е., 1990; Бомба М., 2007), серед яких відзначається вирішальна роль азотного режиму ґрунту, значно менше сумісної дії азоту і фосфору, азоту і сірки, азоту і магнію (Выходцев В. А. 2005; Турчин Ф. В., 1972) і практично не вивчена сумісна дія цих чотирьох елементів.

Методика досліджень. Польовий дослід з підвищення якості зерна озимої пшениці проводили у 2004-2008 рр. на чорноземах південних малогумусних неглибоких Інституту АПВ УААН. Схема дослідів включала 15 варіантів у 2005 р. і 20 варіантів у 2006-2008 рр. (табл. 1). Озиму пшеницю сорту Шестопаловка вирощували по попереднику чорний пар. Площа дослідної ділянки 64 м², облікової – 48 м² (3x16). Повторність трикратна, розміщення варіантів у три яруси зі зміщенням. Як добрива використовували доломітове борошно (як джерело магнію), карбамід, елементарну сірку, а з 2006 р. амофос, які вносили під допосівну культивування.

1. Схема дослідів

№	Варіанти дослідів	№	Варіанти дослідів
1	Без добрив (контроль)	11	Фон + N ₁₃₈
2	Доломіт. борошно (фон)	12	Фон + N ₁₃₈ S ₂₀
3	Фон + N ₄₆	13	Фон + N ₁₃₈ S ₄₀
4	Фон + N ₄₆ S ₂₀	14	Фон + N ₁₃₈ S ₆₀
5	Фон + N ₄₆ S ₄₀	15	Фон + N ₁₈₄ S ₆₀
6	Фон + N ₄₆ S ₆₀	16*	Фон + N ₉₂ P ₆₀
7	Фон + N ₉₂	17*	Фон + N ₉₂ P ₆₀ S ₂₀
8	Фон + N ₉₂ S ₂₀	18*	Фон + N ₉₂ P ₆₀ S ₄₀
9	Фон + N ₉₂ S ₄₀	19*	Фон + N ₉₂ P ₆₀ S ₆₀
10	Фон + N ₉₂ S ₆₀	20*	Фон + N ₁₈₄ P ₆₀ S ₆₀

* варіанти вивчалися з 2006 р.

Аналізи ґрунту і рослин виконували відповідно до чинних нормативних документів: уміст азоту за нітрифікаційною здатністю іонометричним методом з компостуванням (ГОСТ 26951-86), рухомого фосфору – за Мачигінім, ДСТУ 4114-2002, рухомої сірки – за методом ЦИНАО, ГОСТ 26490-85, вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом, ГОСТ 5180-84, азоту в рослинах за ДСТУ 7169:2010, уміст гігроскопічної вологи в рослинному матеріалі методом висушування, облік урожаю – методом суцільного збирання з облікової ділянки прямим комбайнуванням.

Уміст азоту за нітрифікаційною здатністю ґрунту визначали у фази і періоди до внесення добрив, кушення, колосіння і молочно-воскової стиглості (МВС) зерна в шарах 0-25 і 25-50 см.

Результати і обговорення досліджень. Процеси мобілізації-імобілізації азоту на чорноземах південних малогумусних знаходяться під впливом погодних умов, норм добрив і пов'язаних з ними процесів азотфіксації, нітрифікації і денітрифікації.

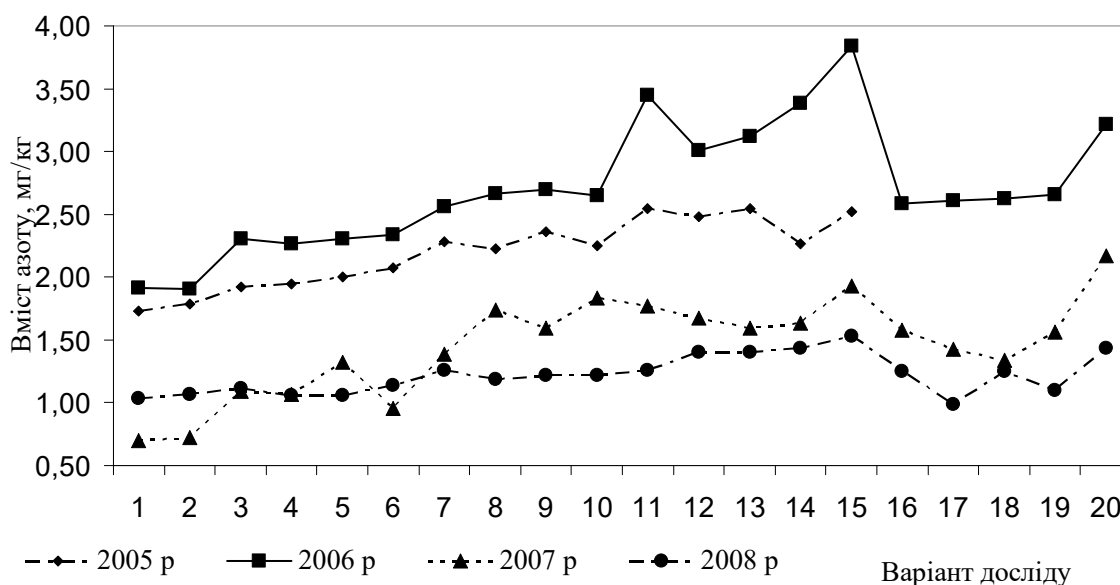


Рис. 1. Уміст азоту в шарі ґрунту 0-25 см, середні за вегетацію

У 2005 і 2006 рр. у фазу кушення вміст азоту в ґрунті був в 1,6-2,5 рази вищим ніж у 2007 і 2008 рр., що пояснюється низьким споживанням рослинами озимої пшениці на тлі достатнього забезпечення продуктивною вологою: у фазу кушення у 2005 р. – 80 мм, а у 2006 р. – 120 мм, що разом з внесеними добривами забезпечило високу нітрифікаційну здатність ґрунту. Баланс азоту є результатом співвідношення надходження (азотфіксація, мінералізація, з опадами, тощо) та його витратою (засвоєння рослинами та іншими живими організмами, виток в атмосферу, промивання інтенсивними опадами, тощо). Опади діють багатовекторно, крім певного насичення ґрунту азотом та разом із тим вимивання, кількість опадів впливає на інтенсивність росту рослин їхню потребу в азоті та його поглинання.

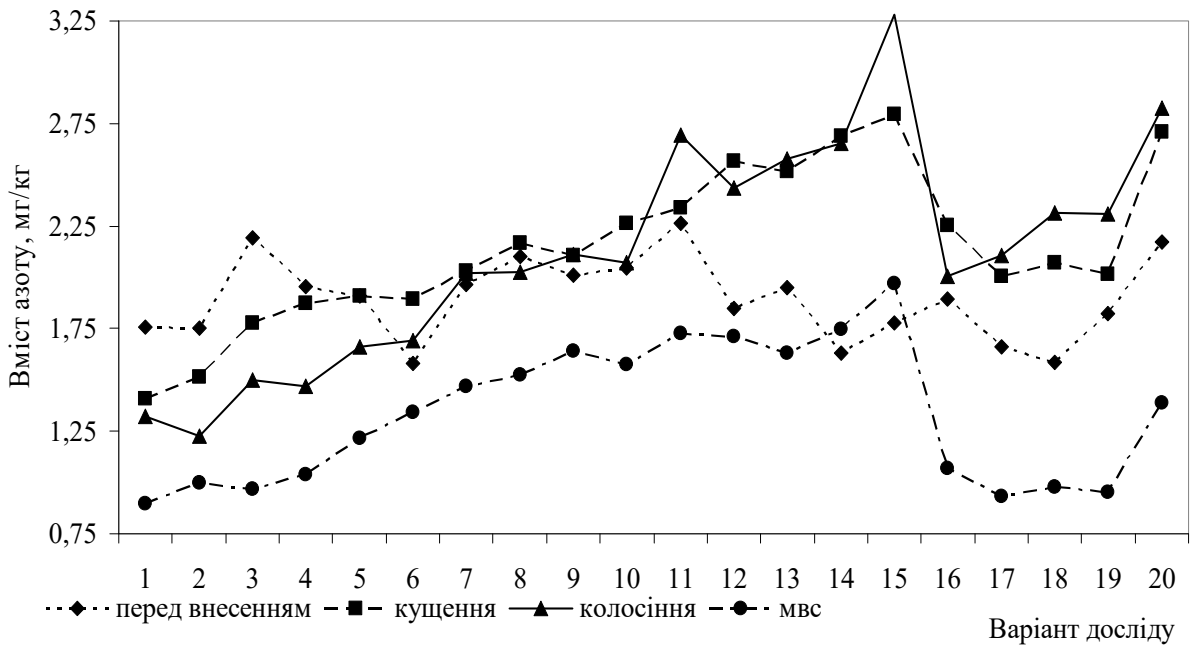


Рис. 2. Уміст азоту в шарі ґрунту 0-25 см, середні за 2005-2008 рр.

У шарі ґрунту 0-25 см у 2005 році до внесення добрив його вміст був від 1,21 до 1,63 мг/100 г, що у перерахунку на гектар становило 45-53 кг. Внесення карбаміду підвищило нітрифікаційну здатність у фазу кущення за норми N_{46} на 0,67-1,00, N_{92} – на 1,14-1,23, N_{138} – на 1,34-2,03 і N_{184} – на 1,42 мг/100 г, тобто зі збільшенням норми внесення зростає вміст азоту в ґрунті. У фазу колосіння порівняно з фазою кущення вміст азоту в ґрунті понизився на всіх варіантах дослідю на 0,80-1,31 мг/100 г, а у фазу МВС знову підвищився на 1,02-2,28 мг/100 г. Вважаємо, що підвищення вмісту нітратного азоту в кінці вегетації могло бути результатом його вивільнення з відмираючих мікроорганізмів, а також мінералізації органічної речовини ґрунту.

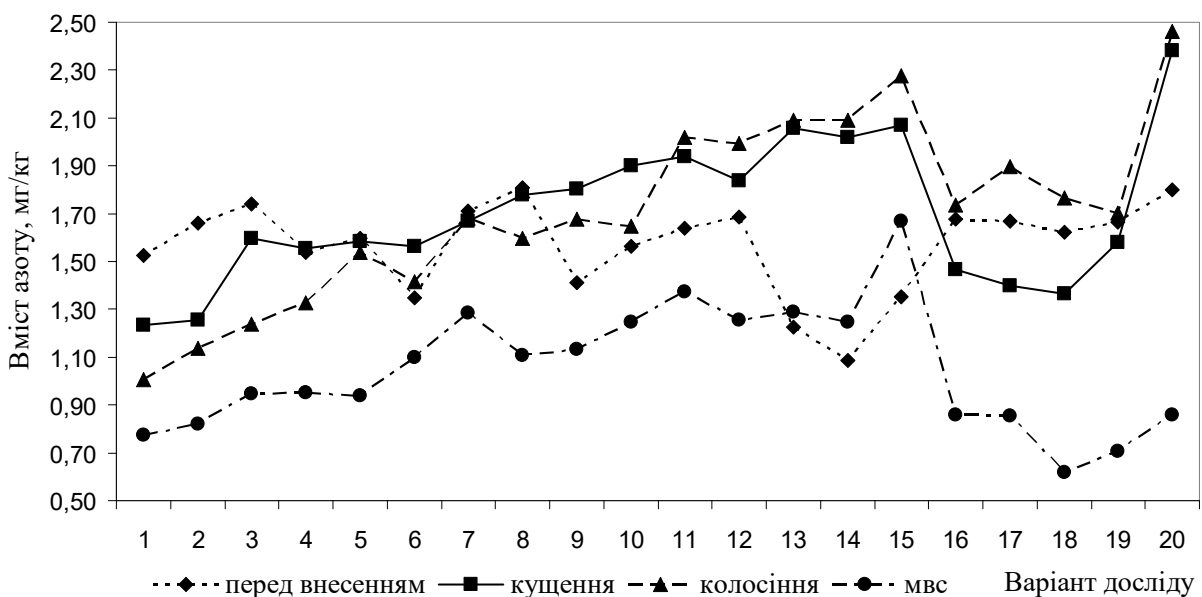


Рис. 3. Уміст азоту в шарі ґрунту 25-50 см, середні за 2005-2008 рр.

У 2006 р. порівняно з наявністю азоту до внесення добрив у фази кущення і колосіння його вміст у ґрунті на більшості варіантів був вищим, за виключенням варіантів N_{46} і $N_{46}S_{20}$. Найбільш значне підвищення вмісту азоту було на варіантах $N_{138}S_{40-60}$ і тих, де фосфор вносили з амофосом (з 16 по 20).

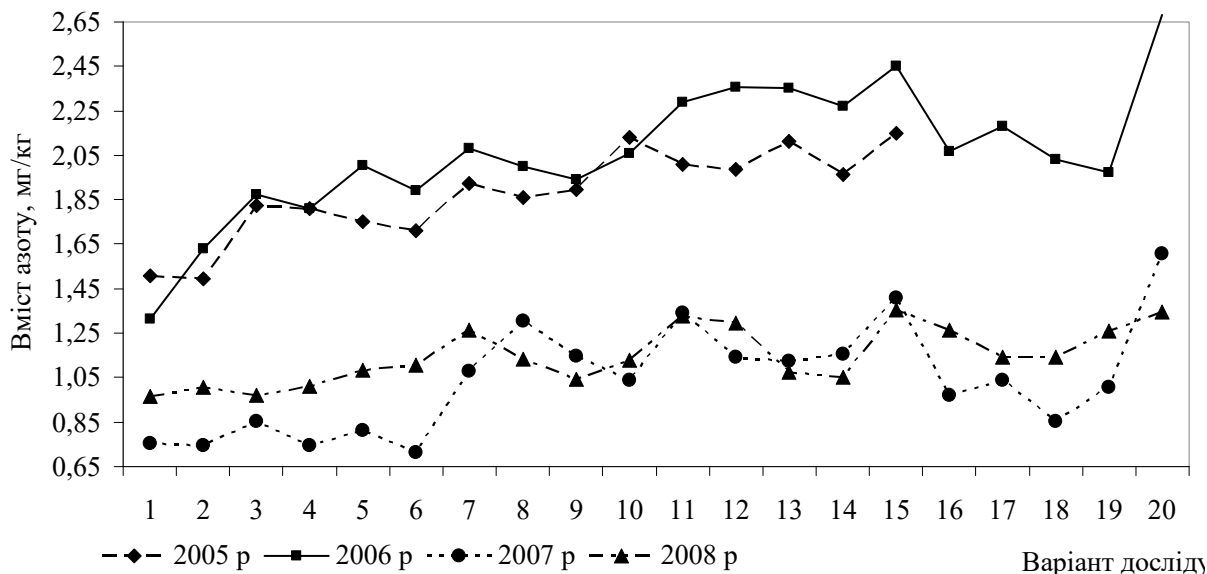


Рис. 4. Уміст азоту в шарі ґрунту 25-50 см, середні за вегетацію

Слід зазначити, що за всі роки досліджень у середньому в межах однієї й тієї ж дози азоту, кількість внесеної сірки загалом не впливає на баланс азоту у ґрунті. Деякий вплив можна констатувати у 2006 р на фоні 138 кг д.р./га.

Забезпечення ґрунтів нітратним азотом у цьому році оцінюється як підвищене і високе, але воно супроводжувалося недостатнім споживанням рослинами на тлі достатньо високих запасів продуктивної вологи.

2007-й рік характеризувався добрими запасами продуктивної вологи під час сівби й у фазу весняного кущення майже повною відсутністю її у метровому шарі у фази колосіння і МВС, що обумовило порівняно жорсткий азотний режим ґрунту весь період вегетації. Диференціація вмісту азоту по варіантах ішла від низького на контролі і варіанті з магнієвим фоном (доломітове борошно) до середнього з нормою N_{46} , підвищеного з нормою N_{92} у фази кущення і МВС, середнього у фазу колосіння, підвищеного з нормами N_{138} , N_{184} і варіантах з фосфором весь період вегетації, що свідчить про мобілізацію ґрунтового азоту під впливом карбаміду й активне споживання його рослинами на варіантах з високими нормами азоту і сірки. На варіантах з більш низькими нормами добрив вміст азоту по фазах розвитку поступово знижувався. У 2008 р. в усі фази визначення вмісту азоту зафіксоване його зниження за рахунок споживання рослинами озимої пшениці, особливо значне на контролі і на варіантах, де його вносили одинарною нормою і без сірки. На варіантах з нормою азоту 138 кг/га, фосфору 60 кг/га і сірки 40-60 кг/га зниження вмісту азоту в ґрунті було незначним.

У шарі ґрунту 25-50 см трансформація вмісту азоту по фазах розвитку рослин відбувалася подібно шару 0-25 см: після внесення добрив у 2005 р. вміст азоту підвищився у фазу кущення, знизився у фазу колосіння, знову підвищився у фазу МВС зерна. Зміни відбувалися відповідно до норм внесення азоту – він зростає зі збільшенням кількості надходження. У фазу кущення 2006 р. знизився вміст азоту на контролі, з нормами N_{46} і N_{138} , підвищився на варіантах з N_{92} , $N_{138}S_{40-60}$, N_{184} , а також на тих, де вносили P_{60} . У фазу колосіння підвищення виявлено на всіх варіантах дослідів, а у фазу МВС відбулося різке зниження вмісту азоту порівняно з його вмістом у фазу колосіння в результаті активного споживання рослинами і денітрифікації.

Азотний режим ґрунту у 2007 р. характеризувався зниженням вмісту азоту проти наявного до внесення добрив на варіантах з N_{46} і N_{92} і підвищенням на варіанті МВС з фосфором і нормами азоту 138 і 184 кг/га. У фазу колосіння, порівняно з фазою кущення, на всіх варіантах було виявлено зниження вмісту азоту, а у фазу МВС – підвищення на контролі, варіантах з нормою N_{46} , N_{138} , $N_{138}S_{60}$ і N_{184} . У 2008 р. виявлено зниження вмісту азоту в усі фази росту й розвитку рослин, що характерно для інтенсивного споживання рослинами.

У шарах 0-25 см та 25-50 см вміст азоту очікувано коливається і по фазах розвитку (рис. 2-3). На фазу МВС стиглості припадає найменший вміст нітрифікаційного азоту. Вплив умов фази розвитку доведено статистично (табл. 2).

2. Дисперсійний аналіз даних вмісту азоту в ґрунті по фазах розвитку (середнє за 2005-2008 рр.)

Фаза розвитку	F_{05}	$F_{табл}$	Частка впливу, %		
			варіантів	повторень	випадкова
Кущення	4,00	0,35	74	10	16
Колосіння	6,05		66	3	7
МВС	6,52		85	6	9

Висновки. Зі збільшенням норм внесення азоту з 46 до 134 кг/га підвищується вміст азоту в шарах ґрунту 0-25 і 25-50 см. Збільшення доз сірки на фоні 46 та 92 кг д.р. на 1 га внесеного азоту не призводить до збільшення вмісту азоту в ґрунті, проте призводить до збільшення азоту в ґрунті на фоні дози в 138 кг. д.р.

По фазах розвитку спостерігається тенденція до збільшення вмісту азоту в ґрунті в періоди кущення та колосіння, та зменшення у фазі МВС.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

Дранищев М. Дози азотних добрив під озиму пшеницю / М. Дранищев, О. Стройний, В. Токаренко, А. Овчаренко // Пропозиція. – 2006. – № 3. – С. 38–39.

Dranishev M., Stroyny O., Tocarenko V., Ovcharenko A., 2006, "Nitrogen fertilizers doses for winter wheat", Proposition, № 3, P. 38–39.

Воробьева Н. С. Разработка и внедрение методик почвенной и растительной
ISSN 2225-8701. Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. 2016. № 2

диагностик в оптимизации азотного питания / Н. С. Воробьева // Агрохимический вестник. – 2008. – № 1. – С. 9–11.

Vorob'yova N. S., 2008, "Working out and implementation of soil and plant diagnostics methods in the nitrogen nutrition optimization", Agrochemical bulletin, № 1, P. 9–11.

Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / за ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488 с.

Melnichuk D., Hoffman J., Horodny M., 2004, "Soils quality and today fertilization strategies", Aristey, Kyiv, 488 p.

Галюк М. Х. Використання елементарної сірки на добриво / М. Х. Галюк // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1966. – С. 115–121.

Halyuk M., 1996, "The use of elementary sulfur as a fertilizer", Agrochemistry and soil sciences, P. 115–121.

Ломницький Я. Е. Урожай и качество зерна озимой пшеницы при интенсивной технологии. / Я. Е. Ломницький, А. Ю. Готин // Химизация сельского хозяйства. – 1990. – № 5. – С. 40–44.

Lomnytsky J., Hotyn A., 1990, "The winter wheat crop yield and quality, under the intensive technology", The Chemization of agriculture, № 5, P. 40–44.

Бомба М. Сучасні тенденції розвитку світового землеробства / М. Бомба // Вісник НАН України. – 2007. – № 12. – С. 34–40.

Bomba M., 2007, "Contemporary tendencies in the world arable farming", Ukraine NSA bulletin, № 12, P. 34–40.

Выходцев В. А. Резерв повышения урожайности и качества зерна / В. А. Выходцев, В. Г. Хала, В. В. Шевинин // Агрохимический вестник. – 2005. – № 2. – С. 6–8.

Vykhodtsev V., Hala V., Shevynin V., 2005, "The reserve to increase grain productivity and quality", Agrochemical bulletin, № 2, P. 6–8.

Турчин Ф. В. Азотное питание растений и применение азотных удобрений / Ф. В. Турчин. – М.: Колос, 1972. – С. 8–46.

Turchyn F., 1972, "Plants nitrogen nutrition and the use of nitrogen fertilizers", Kolos, Moscow, P. 8–46.