



РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ҐРУНТОВИХ ЗРАЗКІВ

Назва господарства: XXXXXXXXXX
Дата приймання зразку: 03 березня 2020 р.
Реєстраційний №: А – 2596-2598, 2601-2607.

Агрохімічне дослідження ґрунту.

В результаті агрохімічного аналізу ґрунту, згідно чинних на території України ДСТУ та ГОСТ - ISO, було отримано такі агрохімічні показники ґрунту (табл. 1.):

Табл. 1

Результати аналізу ґрунту:

№ зразку	Зовнішній номер	N, мг/кг	P, мг/кг	K, мг/кг	Ca, мг-екв/100г	Mg, мг-екв/100г	S, мг/кг	Гумус, %	pH _{sol}	pH _{H2O}	σ, μS/cm
A-2596	№ 4/1	56,77	132,13	187,9	15,00	2,87	9,81	4,68	5,14	6,45	44,98
A-2597	№ 4/2	50,18	157,00	163,3	15,94	3,27	9,72	4,34	5,03	6,39	47,37
A-2598	73/3	35,54	119,17	175,4	16,01	2,71	8,99	3,90	5,54	6,89	37,15
A-2601	73/2	32,15	112,02	161,4	16,33	4,31	10,45	3,32	5,46	6,85	36,37
A-2602	№ 26	27,80	117,07	96,4	16,29	3,52	9,07	3,71	5,61	6,91	49,67
A-2603	73/1	26,55	122,69	130,1	16,92	2,86	11,87	3,53	5,55	6,89	59,73
A-2604	45/46/1	98,09	129,55	135,3	16,83	3,52	23,11	4,11	5,25	6,54	92,03
A-2605	51/3	83,68	155,64	120,5	17,21	3,81	11,93	2,93	6,37	7,49	123,4
A-2606	45/46/2	105,66	185,35	153,9	17,44	3,54	25,81	3,50	6,15	7,32	125,6
A-2607	51/1	104,75	171,79	113,2	17,92	3,64	18,54	4,20	5,84	7,00	117,2
За Мачигінім											
За Чириковим											

Згідно ДСТУ 4362:2004 ґрунти за вмістом:

- рухомих форм азоту: підвищений – 25-30 мг/кг; високий – 31-35 мг/кг; дуже високий – понад 35 мг/кг.
- рухомого фосфору за Чириковим: дуже високий – понад 60 мг/кг.
- рухомого калію за Чириковим: підвищений – 81-120 мг/кг; високий – 121-180 мг/кг; дуже високий – більше 180 мг/кг.
- обмінного кальцію: підвищений – 10,1-15,0 мг-екв на 100 г ґрунту; високий – 15,1-20,0 мг-екв на 100 г ґрунту; дуже високий – 20,0 мг-екв на 100 г ґрунту.
- обмінного магнію: підвищений – 2,1-3,0 мг-екв на 100 г ґрунту, високий – 3,1-4,0 мг-екв на 100 г ґрунту, дуже високий – більше 4,0 мг-екв на 100 г ґрунту.

- рухомих сполук сірки: середній – 6-9 мг/кг; підвищений 9-12 мг/кг; високий - 12-15 мг/кг; дуже високий понад 15 мг/кг.
- гумусу: середній 2-3%, підвищений 3-4%, високий 4-5% та дуже високий – більше 5,0%.

Згідно ДСТУ 4362:2004 ґрунти за кислотністю є слабо кислі (5,1-5,5) близькі до нейтральних (5,6-6,0 та 7,1-7,5), нейтральні (6,1-7,0).

РЕКОМЕНДАЦІЇ З УДОБРЕННЯ СОНЯШНИКА

Вимоги до температури. Незважаючи на підвищені вимоги до тепла, насіння соняшника починає проростати за температури 3-4°C, але сходи з'являються лише на 20-28-й день. Оптимальна температура проростання 20°C. За цієї температури сходи з'являються на 7-8-й день. Набувнявіле та наклонуте насіння в ґрунті задовільно переносить зниження температури до мінус 10°C. Молоді сходи рослин витримують весняні приморозки до 4-6°C. Це дає змогу сіяти соняшник рано навесні.

Оптимальна температура для росту у першій половині вегетації - близько 22°C, а в період цвітіння-достигання - до 24-25°C. Температура вище 30°C негативно позначається на рості і розвитку рослин. Для розвитку соняшника сума ефективних температур повинна становити від 2300 до 2700°C.

Вимоги до вологи. Соняшник належить до посухостійких культур, одночасно добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Транспіраційний коефіцієнт 450-570. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі і високій всмоктувальній силі коренів він використовує вологу з глибини до 3 м, при цьому може майже повністю висушувати 1,5 метровий шар ґрунту. Від початку розвитку до утворення кошиків, соняшник витрачає 20-25% від загальної потреби у воді, засвоюючи її в основному з верхніх шарів ґрунту. Найбільше вологи (60%) він засвоює у період утворення кошика - цвітіння. За нестачі вологи в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими. Тому заходи з нагромадження вологи в ґрунті є основою одержання високих врожаїв.

Вимоги до світла. Соняшник - рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного освітлення. При затіненні послаблюється ріст рослин, формуються дрібні кошики, витягується стебло, зменшується врожайність. У міру просування на північ вегетаційний період його подовжується. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби до достигання насіння в Україні становить від 80 до 130 днів.

Попередники. Кращим попередником соняшника є озимі зернові, що висіяні по зайнятих і чистих парах або зернобобових. Вони не висушують ґрунт глибше 1 м, звідси засвоює соняшник вологу в другій половині вегетації.

Соняшник має потужну кореневу систему, що проникає у ґрунт до 3 м., тому його не слід розмішувати після культур з глибокопроникаючою кореневою системою, таких як багаторічні трави, суданська трава, цукровий буряк. Ці культури висушують ґрунт на велику глибину, що створює дефіцит вологи у критичний для соняшнику період - цвітіння, наливу. Не сіють соняшник після сої, квасолі, гороху, ріпаку, які уражуються спільними з ним хворобами (біла і сіра гниль, фомоз, склеротиніоз).

Удобрення. У соняшнику період засвоєння поживних речовин розтягнутий, тому він потребує їх значно більше (соняшник калієфільна культура) ніж зернові культури. На кожен тону основної продукції соняшник виносить з ґрунту 60 кг азоту, 26,5 кг фосфору і 180 кг калію.

Соняшник має добре розвинену кореневу систему, що проникає на глибину 3-4 м, а в горизонтальному напрямку на 0,8 - 1,2 м, тому рослини засвоюють вологу та елементи живлення з глибоких шарів ґрунту. Він добре використовує фосфор і калій ґрунту, а також післядію раніше внесених добрив, здатний засвоювати фосфор із важкорозчинних сполук ґрунту і добрив, а калій - з важкорозчинних сполук ґрунту.

Традиційно вважали, що соняшник виснажує ґрунт. Однак ці твердження перебільшені, бо повернення елементів живлення з рослинними рештками відносно їх господарського виносу в соняшнику становить: N - 74 %, P - 54, K - 94 %, а, наприклад, у ріпаку: N - 60 %, P - 36, K - 71 %; кукурудзи: N - 51 %, P - 34, K - 98 %; сої: N - 27 %, P - 28, K - 28 %; зернових колосових: N - 24-32%, P - 17-18, K - 68-72 %.

Найліпше соняшник росте на чорноземних ґрунтах з рН 6,0-7,0.

У процесі вегетації соняшник засвоює елементи живлення нерівномірно. На початку росту потребує небагато елементів живлення, але засвоєння їх випереджає темпи приросту сухої речовини. Так, за перший місяць вегетації соняшник використовує 15% азоту, 10% фосфору і 10% калію, хоча накопичення органічної речовини за цей час не перевищує 5 % максимальної величини. Незважаючи на те що на початковій стадії (2-3 листки) соняшник росте повільно, в цей період закладається кошик. За наступні 1,5 міс, коли формуються кошики і до кінця цвітіння, соняшник інтенсивно споживає елементи живлення - 80% азоту, 70 - фосфору і лише 50% калію. Решта (40%) калію надходить у рослини від фази наливання насіння до початку досягання. Засвоєний у цей час азот активізує утворення тканин, які запасують олію, а підвищений рівень живлення фосфором сприяє накопиченню її в насінні. Після завершення формування кошиків засвоєння елементів живлення соняшником зменшується. Водночас азот, що надходить у рослини у фазу наливання насіння, пришвидшує процес утворення білків замість жирів, а фосфор сприяє інтенсивнішому синтезу нуклеїнових кислот і фосфоліпідів, підвищує вміст лінолевої кислоти і водорозчинної фракції білків в олії. Калій активізує обмінні процеси в рослинах, сприяє інтенсивнішому накопиченню олії в насінні соняшнику. Соняшник - дуже калієфільна культура: якщо вміст рухомих сполук калію в ґрунті низький, то рівень його врожаю прямо залежить від норм внесення калійних добрив.

У живленні соняшнику умовно виділяють три періоди: перший - від появи сходів до формування кошика, коли рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено - фосфор; другий - від початку формування кошика до початку цвітіння, коли рослини посилено засвоюють усі елементи живлення; третій - від початку цвітіння до початку наливання сім'янок і досягання, коли рослини знову помірно засвоюють азот і фосфор та посилено - калій.

Основні елементи живлення по-різному впливають на ріст, розвиток і продуктивність соняшнику. Азот у поєднанні з іншими елементами живлення посилює ріст рослин, сприяє формуванню крупніших рослин і кошиків. Проте надмірне азотне живлення призводить до утворення великої вегетативної маси, нераціонального використання води, що спричиняє нестачу вологи в критичні фази розвитку соняшнику (цвітіння і наливання сім'янок). Підвищується його чутливість до шкідників і хвороб, наприклад вертицильозу. При цьому також збільшується вміст білка і зменшується накопичення олії в насінні. Сприятливіше на врожай і якість насіння впливає помірне азотне живлення на початку вегетації - до утворення кошиків та після цвітіння і посилене - в міжфазний період від бутонізації до цвітіння. За нестачі

азоту врожай знижується через зменшення кількості сім'янок у кошику. Фосфор сприяє розвитку кореневої системи соняшнику, закладанню репродуктивних органів із більшою кількістю квіток у кошику. За оптимального фосфорного живлення пришвидшується розвиток рослин, економніше витрачається волога, більше накопичується олії в насінні. За своєю дією азотні та фосфорні добрива доповнюють одне одного. Велике значення в живленні соняшнику має також калій, який поліпшує процес фотосинтезу і вуглеводний обмін у рослинах. Незважаючи на високу потребу в ньому, він середньо діє на рівень урожаю. Магній бере участь в обміні азоту, фосфору та синтезі білків. За його нестачі, починаючи з верхівок і країв і далі між жилками листки жовкнуть. Старі листки уражаються першими, в'януть. Магнієві добрива вносять при листовому підживленні.

Поліпшення живлення сіркою підвищує засвоєння рослинами азоту, вміст олії та врожай соняшнику. За її дефіциту молоді листки набувають блідо-зеленого або жовтого забарвлення, уражаються плямистим хлорозом. Ріст рослин пригнічується.

Система удобрення соняшнику складається з трьох прийомів: основного, рядкового і підживлення. Соняшник добре реагує на післядію органічних добрив, тому в сівозміні його висівають після культур, під які вносили гній. Високі прирости врожаю насіння соняшнику отримують за поєднання органічних і мінеральних добрив. Залежно від умов зволоження внесення 20-30 т/га гною забезпечує приріст врожайності насіння 0,2-0,5 т/га. Незважаючи на дуже високий винос калію з ґрунту з урожаєм соняшнику, внесення калійних добрив менш ефективно, ніж азотних і фосфорних. Це пояснюється тим, що в регіонах вирощування соняшнику ґрунти містять багато калію і коренева система рослин добре його засвоює.

Для соняшнику важливим є рівномірний розподіл добрив по площі. Чергування слабкоудобрених і надмірно удобрених смуг поля призводить до нерівномірного розвитку, зниження стійкості рослин до захворювань, спричинених грибами, нерівномірного досягання врожаю.

Соняшник часто висівають на одному полі через кожні 3-4 роки, що призводить до появи симптомів дефіциту мікроелементів і зниження продуктивності.

На формування 1 т насіння та відповідної кількості листостеблової маси з ґрунту засвоюється, г: Fe - 210, Cu - 17, Zn - 100, Mn - 118, B - 113. При цьому з насінням вилучається відповідно, % від загального винесення: 14, 42, 43, 10 і 20.¹

Критичними щодо цього є фаза 2-3 пар листків та фаза бутонізації (8-10 листків). Нестача вже в перший період бору, цинку, мангану призводить до недобору врожаю. Важливими мікроелементами для соняшнику є цинк, а також молібден, мідь, залізо. Потребу рослин у мікроелементах добре забезпечують позакореневі підживлення.

Соняшник дуже чутливий до нестачі бору, особливо під час посухи і на карбонатних ґрунтах. Бор поліпшує стан рослин, забезпечує проростання пилку і запліднення квіток, збільшує кількість сім'янок у кошику, підвищує врожай та його якість. За нестачі цього елемента молоді листки сильно деформуються через відмирання тканин біля їх основи, рослини відстають у рості, головки деформовані, сім'янки нерівномірні. У разі сильної нестачі бору в частини рослин суцвіття не утворюються взагалі, точки росту відмирають. Нестача бору в живленні соняшнику

¹ За даними ФАО.

виявляється на піщаних ґрунтах, за високого вмісту азоту або кальцію, низьких температур та під час посухи.

Листкові підживлення бором ефективні, якщо їх проводити кілька разів на початку вегетації. Перше позакореневе підживлення необхідне провести у фазу 3-4 пар листків, друге - перед цвітінням.

Манган активізує ферментативні процеси, бере участь в азотному обміні, процесах фотосинтезу та синтезу білків, сильно впливає на врожайність. Його нестача виявляється у вигляді хлоротичних цяток на молодих листках. При цьому старі та дуже молоді листки не пошкоджуються. Зазвичай на рухомі сполуки мангану бідні ґрунти з високим умістом гумусу, легкого гранулометричного складу, з нейтральною або лужною реакцією, після манганофільних попередників. Внесення манганових добрив у ґрунт малоефективне, а позакореневі підживлення дають добрі результати.

Молібденове живлення рослин досить великою мірою впливає на врожай. Оскільки внесення молібденових добрив у ґрунт малоефективне, доцільно застосовувати листкові підживлення, особливо на кислих ґрунтах.

Таблиця 2

Розрахунок потреби поживних елементів для соняшнику (2,4 т/га)

Ділянка	Вміст елементів у ґрунті кг/га			Споживання культурою, кг/га			Дефіцит (потреба), кг/га д.р.		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
№26	95,91	403,89	332,58	121,2	53,76	221,28	86,17	---	---
№73	108,38	406,96	536,94				78,84	---	---

Позакореневі підживлення проводять у фази 3-4 та 5-6 пар листків, коли відбувається інтенсивний ріст рослин і закладаються кошики. Найліпше застосовувати мікродобрива у вигляді хелатів і поєднувати їх внесення з обробкою посівів пестицидами, регуляторами росту, попередньо провівши тест на сумісність. Цей захід гарантовано забезпечує рослини мікроелементами в найдоступніших формах і саме в критичний період розвитку, що стимулює коренеутворення і закладання кошика, а отже, й підвищення продуктивності рослин.

РЕКОМЕНДАЦІЇ З УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вимоги до температури. Озима пшениця - досить холодостійка культура. Насіння починає проростати за температури у посівному шарі ґрунту 1-2°C. Сходи при цьому з'являються пізно і недружно. Оптимальна температура проростання пшениці перебуває в межах 12-20°C. За умови достатнього зволоження ґрунту сходи за такої температури з'являються на 5-6-й день. Якщо температура вища 25°C, висіяне насіння і проростки масово уражуються хворобами. Кращі строки сівби припадають на період з середньодобовими температурами повітря 14-17°C.

Взимку, добре загартовані восени рослини зимостійких сортів, витримують зниження температури на глибині вузла кушіння до мінус 19-20°C. Достатній сніговий покрив захищає рослини навіть при зниженні температури до мінус 35-40°C. Шар снігу 10 см і більше повністю захищає рослини від вимерзання навіть при 30°C морозу. Це зона безпечних значень температури. (Таблиця 2)

Таблиця 3

Середньодобова температура	Висота снігового покриву, см										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

повітря, °С												
-1	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0	0
-2	-1,3	-1,3	-1,2	-1,1	-1,1	-1,0	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0
-3	-2,1	-2,1	-2,0	-1,9	-1,8	-1,6	-1,4	-1,0	-0,7	-0,5	-0,4	-0,4
-4	-3,0	-2,8	-2,7	-2,5	-2,4	-2,2	-2,0	-1,6	-1,1	-1,0	-0,9	-0,9
-5	-3,9	-3,7	-3,5	-3,3	-3,1	-2,8	-2,6	-2,3	-1,9	-1,7	-1,5	-1,4
-6	-4,8	-4,6	-4,3	-4,0	-3,8	-3,5	-3,3	-3,0	-2,6	-2,3	-2,0	-1,9
-7	-5,6	-5,2	-5,1	-4,8	-4,5	-4,2	-3,9	-3,5	-3,2	-2,8	-2,5	-2,4
-8	-6,5	-6,2	-5,9	-5,5	-5,2	-4,8	-4,5	-4,2	-3,8	-3,4	-3,0	-2,9
-9	-7,3	-7,0	-6,7	-6,3	-5,9	-5,5	-5,1	-4,6	-4,1	-3,8	-3,6	-3,5
-10	-8,2	-7,8	-7,4	-7,0	-6,6	-6,2	-5,8	-5,2	-4,5	-4,3	-4,1	-4,0
-11	-9,1	-8,7	-8,2	-7,8	-7,3	-6,9	-6,4	-5,8	-5,3	-4,9	-4,6	-4,5
-12	-10,1	-9,5	-9,0	-8,5	-8,0	-7,5	-7,0	-6,6	-6,1	-5,6	-5,1	-5,0
-13	-10,8	-10,3	-9,8	-9,3	-8,7	-8,1	-7,6	-7,1	-6,7	-6,2	-5,7	-5,6
-14	-11,7	-11,1	-10,5	-10,0	-9,4	-8,8	-8,3	-7,7	-7,2	-6,7	-6,2	-6,1
-15	-12,5	-11,9	-11,2	-10,6	-10,0	-9,5	-8,9	-8,4	-7,8	-7,2	-6,7	-6,6
-16	-13,4	-12,7	-12,0	-11,3	-10,7	-10,0	-9,4	-8,8	-8,3	-7,8	-7,2	-7,1
-17	-14,3	-13,6	-12,8	-12,1	-11,4	-10,8	-10,1	-9,5	-9,0	-8,4	-7,8	-7,7
-18	-15,2	-14,5	-13,7	-13,0	-12,2	-11,5	-10,9	-10,3	-9,6	-9,0	-8,3	-8,2
-19	-16,1	-15,3	-14,5	-13,7	-12,9	-12,3	-11,8	-11	-10,2	-9,5	-8,8	-8,7
-20	-16,9	-16,0	-15,2	-14,4	-13,5	-13,1	-12,7	-11,7	-10,7	-10	-9,3	-9,2
-21	-17,7	-16,9	-16,0	-15,1	-14,2	-13,6	-13,0	-12,2	-11,3	-10,6	-9,9	-9,8
-22	-18,5	-17,6	-16,7	-15,9	-15,0	-14,2	-13,4	-12,7	-11,9	-11,2	-10,4	-10,3
-23	-19,4	-18,4	-17,5	-16,9	-15,7	-14,8	-14,0	-13,2	-12,5	-11,7	-10,9	-10,8
-24	-20,3	-19,3	-18,3	-17,3	-16,4	-15,5	-14,6	-13,8	-13,0	-12,2	-11,4	-11,3
-25	-21,1	-20,1	-19,1	-18,1	-17,1	-16,2	-15,2	-14,4	-13,6	-12,8	-11,9	-11,9
-26	-22,0	-21,0	-19,9	-18,9	-17,8	-16,9	-15,9	-15,1	-14,2	-13,3	-12,4	-12,4
-27	-22,9	-21,8	-20,7	-19,6	-18,5	-17,5	-16,5	-15,7	-14,8	-13,8	-12,9	-12,8
-28	-23,8	-22,6	-21,5	-20,3	-19,2	-18,1	-17,1	-16,2	-15,3	-14,4	-13,5	-13,4
-29	-24,4	-23,3	-22,3	-21,1	-19,9	-18,8	-17,7	-16,8	-15,9	-15,0	-14,0	-13,8
-30	-25,8	-24,0	-23,1	-21,8	-20,6	-19,5	-18,4	-17,4	-16,5	-15,5	-14,5	-14,3

Перерослі рослини, на яких сформувалося по 5-6 пагонів, нестійкі проти низьких температур. Стійкість проти низьких температур зменшується в кінці зими або на початку весни внаслідок періодичного відтавання-замерзання ґрунту і розгартування рослин. В цей період озима пшениця може загинути від невеликих морозів (мінус 6-8°С). Восени рослини припиняють вегетацію, а навесні відновлюють її за температури повітря 3-5°С.

Впродовж усіх фаз вегетації пшениця росте найбільш інтенсивно за температури повітря 20-25°С. Короткочасна спека з підвищенням температури до 35-40°С, за достатніх запасів вологи, не завдає їй великої шкоди. Припиняється приріст сухих речовин у разі збільшення температури понад 40°С.

Вимоги до вологи. Озима пшениця вимоглива до вологи культура. Насіння для набухання потребує 55-60% води від його маси. За недостатньої вологості ґрунту рослини не кущаться і різко знижують продуктивність. Найбільш негативно впливає на врожай озимої пшениці нестача вологи в період виходу в трубку - колосіння. Високий врожай збирають при весняних запасах вологи в метровому шарі ґрунту близько 200 мм, а в період колосіння не менш як 80-100 мм. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 300 до 700. Озима пшениця негативно реагує на перезволоження. Велика кількість опадів у весняно-літній період сприяє сильному росту вегетативної маси, що призводить до вилягання рослин, погіршення фітосанітарного стану посівів і зниження врожайності.

Вимоги до світла. Пшениця озима - рослина довгого дня. Їй потрібно для переходу в генеративну фазу розвитку більше 12 годин освітлення на добу. Сонячна погода під час сходів сприяє глибшому заляганню вузла кущіння. В озимих хлібів інтенсивне сонячне освітлення в кінці осінньої вегетації забезпечує нагромадження більшої кількості пластичних речовин і перш за все цукрів, що підвищує морозостійкість рослин. Добре освітлення озимої пшениці на початку виходу рослин у трубку сприяє формуванню коротких міцних міжвузлів і запобігає виляганню посівів. Тривала сонячна погода під час формування і, особливо, наливу зерна є основою високої продуктивності. Термін “урожайний рік” найбільше пов’язаний з інтенсивністю освітлення у цей період. Суха сонячна погода сприяє формуванню зерна високої якості.

Вимоги до попередника. Найкращим попередником є чорний пар. Із непарових попередників є горох. Він рано звільняє поле, залишає більше вологи в ґрунті порівняно з іншими непаровими попередниками.

Вимоги ґрунту. Серед озимих культур - найвимогливіша до ґрунтових умов вирощування. Реакція ґрунту повинна бути близька до нейтральної (рН 6,0-7,5).

Незважаючи на невелику масу рослин пшениці озимої в осінній період, важлива роль у створенні оптимальних умов їх розвитку в цей час належить наявності та правильному співвідношенню між рухомими сполуками елементів живлення в ґрунті. За обмеженого живлення рослина генетично запрограмована на формування хоча б одного колоса з однією або кількома зернинами. Якщо обмежень у забезпеченні рослин водою і поживними речовинами немає, вони здатні формувати багато колосів з максимальною кількістю зернин у кожному. На ранніх стадіях росту й розвитку, коли відбуваються закладання колосу, його диференціація та утворення колосків, має бути оптимальне співвідношення між азотом і фосфором. Достатня кількість азоту в цей період позитивно впливає на величину врожаю. Нестача азоту в інші періоди на величину врожаю впливає меншою мірою.

На кожную тонну зерна і відповідну масу соломи пшениця озима виносить з ґрунту, кг: N – 32,4, P – 11,2, K – 23,7.

Посилене азотне живлення пшениці озимої на ранніх етапах росту й розвитку знижує врожай, оскільки під час проростання насіння азот гальмує ріст коренів і зумовлює деяку депресію початкового росту рослин. Підвищені дози азотних добрив у цей період сприяють формуванню пухкої великоклітинної структури тканин, які накопичують у передзимовий період багато води. Коренева система розвивається переважно у верхньому шарі ґрунту. Це знижує стійкість рослин до зимових несприятливих умов. Крім того, рослини можуть уражуватися восени борошнистою росою, корневими гнилями, а за умов теплої осені також бурюю листковою іржею. Такі рослини нестійкі до вилягання. Тому в осінній період пшениця озима потребує невеликої, але достатньої кількості азоту.

У разі сівби пшениці без внесення добрив після зайнятих парів і непарових попередників сходи мають блідо-зелений колір, що свідчить про низький вміст у рослинах хлорофілу. Процес кущіння гальмується або зовсім припиняється за сильного дефіциту елементів живлення пшениці. Всі життєво важливі процеси в рослинах ослаблені, вони погано перезимовують і часто гинуть.

У розвитку пшениці озимої виділяють два критичні періоди забезпеченості рослин елементами живлення: перший - від появи сходів до припинення осінньої

вегетації, коли рослини досить чутливі до нестачі азоту та фосфору; другий - від початку відновлення весняної вегетації до виходу в трубку, коли рослини досить чутливі до нестачі азоту.

Нестача азоту в живленні пшениці озимої сильно знижує урожай та його якість, насамперед через зниження вмісту білка. Як доводить практичний досвід, за допомогою простого збільшення норми азотних добрив не вдається істотно підвищити продуктивність пшениці озимої. В силу своїх біологічних особливостей вона не витримує високих доз азотних добрив, які вносять до початку сівби. Це змушує проводити підживлення в період найбільшої потреби рослин в азоті. Чим вища норма азотних добрив, тим більше уваги потрібно приділяти технології їх застосування і розподілу по площі поля з урахуванням потреби рослин в азоті за періодами вегетації.

Проблема оптимізації азотного живлення включає вирішення двох завдань: оптимальний розподіл визначеної норми добрив на кілька строків внесення і розроблення методики встановлення оптимальних доз азоту з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередників і сортових особливостей. Зазвичай зернові культури засвоюють азот у такій динаміці, %: проростання і сходи - 8, кушіння - 28, вихід у трубку - 36, колосіння і цвітіння - 12, наливання зерна - 16 (таблиця 6).

Пшениця озима має тривалий період вегетації, восени сильно кушиться і розвиває потужну кореневу систему, навесні рано відновлює ріст і засвоює порівняно велику кількість азоту від початку появи сходів до початку фази виходу в трубку – 75-90% загального виносу. Азот істотно впливає на формування елементів продуктивності рослин. Так, на II і III етапах органогенезу (у фазу кушіння) нестача або надлишок азоту, строки його внесення й метеорологічні умови можуть значно впливати на закладання і формування пагонів кушіння. Якщо нестача азоту виявляється перед проростанням сплячої бруньки нового пагона, то він не утворюється.

Під час розвитку в розподілі й реутилізації азоту рослина пшениці віддає перевагу передусім молодим пагонам і листкам. Оскільки пагін формується вже в період третього листка, то в цей час особливо важлива наявність азоту для підтримання формування пагонів, тобто кушіння.

Рослина здатна формувати нові пагони доти, доти відбувається живлення азотом і не починають діяти інші обмежувальні чинники або не надійде сигнал (сума активних температур або тривалість дня) до видовження стебла. Тоді вона перейде у фазу виходу в трубку і нові пагони перестануть утворюватися.

Таблиця 4

Динаміка формування фітомаси і засвоєння основних елементів живлення рослинами пшениці (В. Моргун, В. Швартау, 2010), % загальної максимальної кількості.

Фаза росту і розвитку рослин	Пшениця озима			
	Фітомаса	N	P	K
Початок росту	1	13	2	1
Кушіння	4	24	9	10
Вихід у трубку	31	68	45	38
Поява колосу	58	84	75	90
Цвітіння	80	100	91	100
Формування зерна	100	100	100	89

Фізіологічна стиглість	100	95	90	77
Зерно у складі фітомаси	49	70	71	20

У фазу виходу в трубку інтенсивно наростає вегетативна маса та формуються генеративні органи рослин. Після переходу в фазу видовження стебла рослина спрямовує азот на формування не нових пагонів, а основного стебла і нових листків на існуючих пагонах.

Внесення азоту добрив наприкінці фази стеблуння (за умови засвоєння його рослиною) може сприяти збільшенню кількості квіток у майбутньому колосі і, можливо, підвищенню вмісту білка в зерні. Однак це вже зазвичай не впливає на кількість колосків у колосі.

Поверхнєве внесення азотних добрив наприкінці фази виходу в трубку вже не впливатиме на кількість колосків і квіток, але буде підвищувати вміст білка у зерні. Це за умови, що рослина засвоїть азот, спрямує його в стебло, а потім у колос. Дефіцит азоту у фазу виходу в трубку призводить до того, що частина сформованих пагонів зовсім не продуктивна, диференціація колосу закінчується передчасно і, як наслідок, він формується дрібний, з невеликою кількістю колосків. Внесення азотних добрив після початку виходу в трубку не змінює цю стресову ситуацію в живленні рослин, що спричинює значний недобір урожаю.

Азотні добрива, внесені на поверхню ґрунту після цвітіння пшениці, не впливають на вміст білка в зерні, тоді як листові підживлення можуть підвищувати його вміст.

У період формування і наливання зерна (IX-XII етапи органогенезу) умови азотного живлення та погода вирішальною мірою впливають на озерненість колосу і крупність зерна, що врешті-решт визначає продуктивність пшениці озимої. Оскільки 50% асимілянтів, що утворюють урожай зерна, продукуються впродовж 2 із 4-6 тижнів, які минають після колосіння, то важливо, щоб верхівкові листки і колоски були здоровими.

Засвоївши ще до початку колосіння понад 2/3 усієї потрібної кількості азоту, в період цвітіння пшениця озима майже перестає його засвоювати. На початку формування зерна потреба пшениці в цьому елементі живлення значно збільшується і за нормальних умов розвитку вона має засвоїти решту 25-30 % потрібного їй азоту, який здебільшого витрачається на поліпшення якості зерна (збільшення вмісту білка понад біологічно оптимальний рівень). Це починає виявлятися після того, як будуть повністю задоволені потреби рослин для формування оптимального в певних умовах рівня насінневої продуктивності. Тому внесення невисоких доз азотних добрив (20-40 кг/га д. р.) під пшеницю озиму, зокрема після непарових попередників, зазвичай не сприяє поліпшенню якості зерна.

Сучасні сорти пшениці озимої здатні формувати високі врожаї зерна. Для збільшення в ньому вмісту білка рослина має містити більше азоту. Вони переважно низькорослі і мають менше співвідношення між вегетативною масою і зерном, ніж у високостеблових сортів. Тому можливості накопичення в них азоту обмежені. Отже, без достатнього рівня азотного живлення наприкінці вегетації вони не можуть сформувати високоякісного зерна навіть за максимально можливого накопичення його у вегетативних органах.

На XII етапі органогенезу (фаза воскової і повної стиглості зерна) надходження елементів живлення в зерно пшениці озимої припиняється. В зернівках відбувається

процес перетворення простих органічних речовин на складні - крохмаль, білки, жири. Зовнішні чинники вже не впливають на величину врожаю, але маса зернівки, а отже, й величина врожаю, може зменшуватись унаслідок внутрішніх (зокрема дихання) і зовнішніх (дія на зерно мікроорганізмів) біологічних процесів. Для зниження ступеня цього впливу необхідне своєчасне збирання врожаю і зменшення вологості зерна до рівня, нижчого за критичний, тобто менш як 15 %.

Пізнє підживлення азотними добривами (навіть позакореневе підживлення рідкими добривами) може бути малоефективним, якщо до цього часу не сформувався достатній фонд асимілятів. Найефективніше проводити підживлення у фазу виходу в трубку, що пояснюється насамперед позитивним впливом на розміри і тривалість життя двох верхніх листків, особливо верхівкового. Від площі останнього залежить маса зернівки, що в кінцевому результаті впливає на врожай зерна колосу. Білок у зерні накопичується внаслідок надходження азоту як з ґрунту (30-40 %), так і з вегетативної маси (60-70 %).

Забезпеченість пшениці озимої фосфорним живленням великою мірою впливає на рівень урожаю. Основну кількість фосфору пшениця озима засвоює до початку колосіння. Достатнє забезпечення рослин цим елементом сприяє формуванню потужної кореневої системи і генеративних органів, поліпшує озерненість колосу, пришвидшує досягання зерна. За нестачі фосфору коренева система рослин розвивається слабо, їх розвиток і формування колосків затримується, стебла тонкі, коренева система слабка, листки меншого розміру і за кольором темніші від звичайного, досягання зерна затягується. Червонуваті чи пурпурові листки, череззерниця колосу - основні симптоми дефіциту фосфору в рослинах.

Калій, як і інші елементи живлення, надходить із ґрунту з перших діб росту пшениці озимої до початку цвітіння, але найбільше його засвоюється у фазі виходу в трубку і колосіння. Він збільшує холодостійкість рослин, міцність стебел, що особливо важливо для схильних до вилягання сортів. Калій середньою мірою впливає на величину врожаю, але дуже сильно - на його якість через підвищення стійкості до хвороб. За нестачі калію основне стебло пшениці озимої вкорочується через короткі й тонкі міжвузля, листки стають жовтими і з часом засихають, починаючи з верхньої частини, потім починають жовкнути з країв і старіші листки. Корені додаткових пагонів або взагалі не розвиваються, або з'являються, але не розростаються. Багато з цих симптомів типові для рослин після стресу та під час посухи.

Таблиця 5

Дефіцит та потреба поживних елементів (NPK) для досягнення врожайності пшениці озимої 5,0 т/га., д.р.*

Назва поля	Вміст елементів у ґрунті кг/га			Потреба, кг/га			Дефіцит, кг/га		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
№4	184,49	498,75	605,82	168,48	58,24	123,24	49,17	---	---
№ 45/46	351,47	543,20	498,87				---	---	---

***Враховуючи данні таблиці 4, рекомендуємо знизити норму внесення добрив зазначених в таблиці 5 на 25 % - N.**

Однією з істотних особливостей пшениці озимої, як і інших рослин, є нерозривність азотного і сірчаного живлення. Сірка, як і азот - складова частина білку. У разі дефіциту сірки в поживному середовищі припиняються відновлення та

асиміляція азоту рослинами. Пшениця виносить 2,5-5,5 кг сірки/т зерна та відповідної маси соломи. Близько 2/3 її міститься в зерні. Симптоми нестачі сірки в основному такі ж, як і азоту, але виражені чіткіше. Рослини пшениці за нестачі сірки у фазу кушіння низькорослі, зі слабким кушінням, набувають забарвлення від світло-зеленого до брильянтового або повністю жовтого.

З метою запобігання зниженню врожайності зерна пшениці озимої і вмісту в ньому білка вносять сірчані добрива підчас листкового підживлення.

На кожен тону зерна і відповідну масу соломи пшениця озима виносить з ґрунту, кг: Са – 3,5, Mg – 3,1, S – 3,9.

Пшениця озима ефективно реагує на внесення мікродобрив. При внесенні високих норм мінеральних добрив подальше підвищення врожаю залежить від елемента живлення, вміст якого мінімальний. Інколи нестача кількох десятків грамів одного з мікроелементів гальмує засвоєння інших елементів живлення і призупиняє зростання врожаю навіть за високих фонів живлення макроелементами. Найважливішими мікроелементами для пшениці озимої є манган, молібден, мідь, цинк, бор. Їх вносять підчас позакореневого підживлення.

На 1 т. основної продукції пшениця озима виносить: В – 3,7 г., Cu – 10,0 г., Fe – 125,0 г., Mn – 182,0 г., Mo – 0,69 г., Zn – 81,0 г².

У вегетації пшениці озимої, як і інших зернових культур, можна виділити три основні критичні етапи, коли потреба в поживних речовинах (особливо мікроелементах) найбільша:

I — сходи (листяне підживлення забезпечує підготовку рослини до зимівлі);

II — кушіння (активує морфологічні процеси);

III — вихід у трубку (якісно коригує процеси формування і розвитку зерна).

Тому пшеницю озиму підживлюють мікродобривами зазвичай восени у фазу 3-5 листків і навесні - наприкінці кушіння та у фазу другого вузла на стеблі.

Манган активізує окисно-відновні процеси, сприяє підвищенню вмісту цукрів у рослинах пшениці озимої, тим самим забезпечує вищі морозо- і зимостійкість, значно впливає на врожай та його якість. Найбільше рослини його засвоюють від фази кушіння до колосіння. Тому, щоб запобігти значному зниженню врожаю, крім нанесення на насіння манган застосовують позакоренево до формування першого вузла на стеблі в дозі 1 кг/га. Це значно підвищує урожай та його якість. Нестача мангану виявляється у вигляді блідо-жовтих смуг і коричневих плям на листках: рослини слабкі, пониклі, а поле - плямисте й неоднорідне. Для нормального розвитку пшениці озимої вміст мангану в рослинах у фазу кушіння має бути 50-150 мг/кг сухої речовини.

Мідь значно впливає на фотосинтез, формування генеративних органів, синтез лігніну в клітинних стінках, підвищує стійкість до хвороб, вилягання, посухо-, жаро- та зимостійкість рослин, сприяє ліпшому засвоєнню ними азоту. Найбільше міді рослини засвоюють у фазі від кушіння до колосіння. Нестача її виявляється у вигляді хвороби «біла чума злаків» - деформується, жовкне і сохне верхня частина колоса, на якій не формується зерно. Верхівки молодих листків скручуються і засихають, однак старі листки залишаються зеленими. Рослини відстають у рості.

² За даними ФАО

Мідь значно впливає на врожайність. Для нормального розвитку пшениці озимої вміст міді в ній має становити 4-15 мг/кг сухої речовини.

Бор сприяє синтезу хлорофілу, впливає на формування генеративних органів, розвиток кореневої системи, особливо молодих коренів. Він майже не переміщується з нижньої частини рослин до точки росту, тобто повторно не використовується.

Цинк бере участь у багатьох фізіологічних процесах, сприяє росту міжвузлів, підвищує жаро-, посухо- та морозостійкість рослин, вміст білка в зерні, стійкість рослин до ураження хворобами. Його нестача у живленні рослин виявляється у вигляді блідо-жовтих смуг на листках паралельних листовим жилкам. Рослини набувають жовтого або оранжевого забарвлення в ранні фази онтогенезу, гальмуються в рості і розвитку. Особливу увагу на забезпеченість пшениці озимої цинком потрібно звертати за вирощування її на ґрунтах із високим умістом гумусу і фосфору, застосування високих норм азотних і фосфорних добрив, вапнування, низьких температур.

РЕКОМЕНДАЦІЇ З УДОБРЕННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

Вимоги до температури. Ріпак - культура невибаглива до тепла. Насіння ріпаку починає проростати за температури 1°C, проте для одержання сходів на 3-4 день потрібна температура 14-17°C. Рослини вегетують при 5-6°C і продовжують восени вегетацію при настанні нічних заморозків. Для осінньої вегетації достатня сума активних (вище 5°C) температур 750-800°C. Найкраще перезимовують рослини з розвинутою розеткою 6-8 справжніх листків, що досягається оптимальним строком сівби і рекомендованою густиною рослин. Сходи озимого ріпаку при пізніх строках сівби не проходять загартування і гинуть при морозі 6-8°C. При доброму загартуванні ріпак переносить морози на рівні кореневої шийки до мінус 12-14°C. При сніговому покриві в 5-6 см. озимий ріпак витримує морози 23-25°C і навіть до мінус 30°C. Найкраще перезимовує при висоті рослини 10-15 см. Навесні рослини відновлюють вегетацію при середньодобовій температурі 1-3°C. Ріпак негативно реагує на сильні коливання температури навесні. Найкраща температура для росту вегетативної маси 18-20°C. Оптимальна температура в період досягання і цвітіння 22-23°C.

Вимоги до вологи. Озимий ріпак вимогливий до вологи. За річної суми опадів 600 - 700 мм він формує високу продуктивність, при 500-600 мм - задовільну, а при меншій 500 мм - врожаї помітно знижуються. Транспіраційний коефіцієнт 500-700. Ріпак менш вимогливий до вологи восени і рано навесні. Від появи сходів до закриття ґрунту листками достатньо незначних опадів. При відновленні вегетації навесні рослини добре використовують зимові запаси вологи. Найбільш негативно впливає нестача води в період інтенсивного росту стебла і вегетативної маси. Такі посіви передчасно зацвітають. Посуха у фазі цвітіння може викликати опадання квіток, скорочувати тривалість цвітіння. При формуванні стручків і досягання ріпак теж потребує достатнього вологозабезпечення. Ріпак добре реагує на часті, але не сильні дощі.

Вимоги до світла. Озимий ріпак - рослина довгого дня. Ясна погода під час загартування сприяє підвищенню морозостійкості ріпаку. Під час весняно-літньої вегетації краще росте за високої вологості повітря при помірних невисоких температурах. Такі умови складаються при похмурій погоді.

Вимоги до ґрунту. Озимий ріпак вимогливий до родючості ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (рН 6,6-7,2). За рН > 6,5 знижується ушкодження ріпаку капустиною килою, але рослини страждають від нестачі мікроелементів. Ріпак потребує більшої кількості добрив ніж зернові. На формування 1 т насіння він використовує 60 кг N, 24 кг P і 42 кг K.³

Ріпак вимогливіший до фосфорного живлення, ніж зернові культури. Найінтенсивніше він поглинає його в період між стеблунням і цвітінням (2-3 кг/га P₂O₅ за добу). Фосфорні добрива сприяють формуванню добре розвиненої кореневої системи й оптимальної розетки ріпаку, кращому засвоєнню азоту з ґрунту і добрив, підвищують стійкість рослин до морозів, зменшують ризик вилягання посівів, пришвидшують досягання, підвищують насінневу продуктивність. Слід також зазначити, що коренева система ріпаку здатна мобілізувати фосфор з важкорозчинних сполук ґрунту. Під нього можна застосовувати всі форми фосфорних добрив.

Засвоєння ріпаком калію набагато випереджає процес утворення сухої речовини в рослинах, яке відбувається в основному лише наступного року. З усієї кількості калію, який потрібен ріпаку озимому, майже 30 % засвоюється вже восени, причому найбільше - в перші 1 - 1,5 міс після сходів. Калійні добрива сприяють синтезу й акумуляції вуглеводів у тканинах ріпаку, що підвищує їх стійкість до низьких температур у зимовий період. Під впливом вуглеводів також зростає осмотичний тиск у клітинах його кореневої системи, а отже, ліпше засвоюється вода й елементи живлення. Калій підвищує стійкість до вилягання, ураження хворобами, збільшує кількість насінин на рослині і масу 1000 насінин. Ріпак належить до рослин-калієфілів.

Потреба ріпаку в магнії становить 40-50 кг/га. Він входить до складу хлорофілу, впливає на фотосинтез, фосфатний та азотний обміни. Восени сприяє транспортуванню цукрів із листків до коренів, унаслідок чого формується добре розвинена коренева система. Часто нестача магнію пов'язана з низьким вмістом фосфору в рослині. Ознаки нестачі магнію в ріпаку характеризуються жилкуватим хлорозом (мармуровістю) листків. Старіші листки між жилками стають жовтими, у деяких сортів - червоними. На краях листків з'являються коричневі або фіолетові плями.

Ріпак належить до найвибагливіших культур до сірки, потреба в якій становить 10-15 кг/т зерна, що в 2,5 рази вище, ніж зернових. Засвоюють рослини сірку паралельно з азотом. За її нестачі білок не утворюється, ріст рослин сповільнюється, зменшується кількість стручків і насіння в них, погіршується якість насіння через зниження вмісту олії. Найбільша потреба ріпаку в сірці - від початку формування стебла до початку зав'язування стручків.

Ознаки нестачі сірки подібні до ознак нестачі азоту, особливо виявляються на молодих листках у формі хлорозу (світло-зелені, світло-жовті, червоні) та закручування листків у формі ложки. Старі листки стають білими з малиновим забарвленням центральної жилки та країв, а квітки - блідо-жовтими, потім білими. Рослини відстають у рості, стручки деформуються, кількість насінин у них зменшується.

Позакореневі підживлення проводять за гострої нестачі сірки. Останній ефективний строк їх проведення - початок цвітіння рослин. Зазвичай при цьому

³Господаренко Г.М. Агрохімія / Київ: Сік груп Україна, 2018. - 560 с.

вносять 6-8 кг/га сірки у вигляді сульфату амонію чи колоїдної сірки. Повторно підживлюють ріпак лише після виявлення значної нестачі сірки.

Осінній період вегетації ріпаку озимого важливий для формування стійкості до низьких температур, загартування та формування майбутньої високої продуктивності, що обумовлено його біологічними особливостями. Ріпак озимий з усієї кількості засвоєного азоту восени використовує 25 %, на початку відновлення вегетації - 35, на початку цвітіння - 30, наприкінці цвітіння - 10 %.

Вважають що близько 70 % урожаю ріпаку озимого залежить від розвитку та стану рослин до настання зимового спокою (5 діб за температури 2 °С). З осені ріпак має засвоїти 25 % азоту, 30 - калію, 25 - сірки, 15 - магнію, 25 % бору від загальної потреби. Достатнє забезпечення макро- і мікроелементами в осінній період росту сприяє формуванню кореневої шийки оптимального розміру, тоді як однобічне азотне живлення призводить до її витягування. Підвищується концентрація клітинного соку, з міжклітинного простору тканин відтягується вода, що є важливою умовою для зменшення ризику вимерзання рослин.

У ріпаку сильно виражена внутрішньорослинна конкуренція між вегетативними і генеративними органами. Так, уже через два тижні після цвітіння фотосинтетична поверхня стручків сягає 1 м²/м² поля, а через два місяці - 3 м²/м². Тому на врожай впливає не листову масу, а площу стручків, які забезпечують насіння асимілянтами. Цим і пояснюється необхідність оптимізації насамперед азотного живлення з метою гальмування утворення надмірної листової маси.

До 80 % азоту, засвоєного ріпаком озимим навесні, припадає на період від початку відновлення весняної вегетації до цвітіння. Під час формування стручків ріпак використовує азот із кореневої і стеблової мас, оскільки у цей час він може засвоїти з ґрунту незначну кількість азоту.

Для ріпаку озимого можна виділити три основні критичні етапи, коли його потреба в поживних речовинах, особливо в мікроелементах, найбільша:

I формування листової розетки (позакореневе підживлення дає змогу підготувати рослини до зими);

II формування стебла (забезпечує активізацію морфофізіологічних процесів);

III зав'язування і розвиток бруньок, а також кінець цвітіння (поліпшує процеси цвітіння, формування і розвиток насіння).

З усіх мікроелементів вирішальне значення має лише бор. Підживлення бором рослини потребують у період активного росту стебел і пагонів, а також на початку цвітіння, що значно зменшує обпадання квіток. Таке обприскування можна поєднувати з обробкою інсектицидами.

Порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами для росту і розвитку ріпаку потрібно багато бору. Він має важливе значення для проростання пилку, запліднення квіток, підвищує еластичність тканин, що знижує розтріскування стебел і кореневої шийки під час морозів і сильного росту. Це зменшує ураження рослин хворобами (некроз кореневої шийки, вертицильоз та ін.). Крім того, бор впливає на розвиток кореневої системи, що сприяє ліпшому відновленню вегетації. Восени ріпак засвоює 25 % загальної кількості потрібного йому бору, решту - у фазу диференціації бруньок.

За нестачі бору в рослин запізнюється вихід із фази розетки («сидіння» ріпаку), молоді листки мають світле забарвлення, їх краї скручені, зморшкуваті. На старіших листках утворюються плями червонуватого й червоно-фіолетового забарвлення. Можуть дуже рано обпадати бутони і квітки. Розтріскуються їх стебла, погіршуються

цвітіння та формування стручків, зменшується кількість насіння в стручку, воно досягає нерівномірно.

Манган бере участь у відновленні нітратів, процесі фотосинтезу, синтезі білків. За його нестачі на повністю сформованих листках з'являються жовтуваті некротичні плями, сповільнюється ріст і розвиток рослин, виповнення стручків.

Табл.6

**Дефіцит та потреба поживних елементів (NPK) для досягнення врожайності
ріпаку озимого 3,0 т/га., д.р.***

Назва поля	Вміст елементів у ґрунті кг/га			Потреба, кг/га			Дефіцит, кг/га		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
№51	325,04	564,82	403,13	180	72	126	---	---	

Аналізи виконала спеціаліст: Мойсеєнко С.В.

Керівник лабораторії: к.с-г.н. Волошенюк А.В.