



Korn-Kali®

Strong package

Perfect combination



100% solubility



More than just fertiliser



K+S

Якість від природи

Унікальні сировинні матеріали K+S



Високоякісні калійно-магнієві добрива

Компанія K+S займається видобутком натуральної сировини, виробництвом мінеральних добрив на її основі та реалізацією цієї продукції. Завдяки унікальному поєднанню родовищ сировинних матеріалів компанія K+S, на додаток до основних калійних добрив, пропонує сірко-магнієві добрива, що широко використовуються в сільському господарстві.

Походження родовищ калійно-магнієвих солей

Унікальною сировиною, яку використовує компанія K+S, є кізєрит, що видобувається виключно в німецьких шахтах на глибині від 700 м.

Кізєрит використовується для виготовлення добрива з первинними калієм і магнієм: Korn-Kali. Воно є природним джерелом калію, магнію та сірки для рослин. Korn-Kali також стабільно та безпечно підвищує вміст калію та магнію в ґрунті, покращуючи його родючість.

Потужна суміш поживних речовин

Джерелом поживних речовин, що містяться в добриві Korn-Kali, є сирі солі, які видобуваються в Німеччині. Вони утворилися внаслідок кристалізації на місці висохлого моря, яке було на цій території більш ніж 250 мільйонів років тому.



Німецькі родовища є єдиними у світі, де зустрічаються як калійні, так і магнієві мінерали. Це дозволяє одночасно видобувати життєво важливі для сільськогосподарських культур поживні речовини: калій, магній і сірку. Отже, використання добрив, виготовлених на основі натуральної сировини, гарантує високі врожаї найвищої якості.

Видобування та переробка калійної солі

Цю сировину видобувають. Отримані в такий спосіб солі калію та магнію транспортують самохідними великогабаритними навантажувачами до пунктів вивантаження, де цей матеріал піддається попередньому дробленню.

Стрічковими транспортерами ця цінна сировина транспортується на декілька кілометрів до шахти підйомника. Звідти в шахтній кліті вона перевозиться на кілька сотень метрів на поверхню землі, безпосередньо до виробничої установки для подальшої переробки. Висока якість добрив забезпечується завдяки вдосконаленому технологічному ланцюгу, від видобутку до виготовлення та реалізації кінцевому клієнтові – фермеру.

Korn-Kali®

Потужна суміш поживних речовин



Korn-Kali®

ДОБРИВО ЄС

Хлорид калію з магнієвими солями
40 (+ 6 + 4 + 12,5)

- 40 % K_2O водорозчинний оксид калію (= 33,2 % K)
- 6 % MgO водорозчинний оксид магнію (= 3,6 % Mg)
- 4 % Na_2O водорозчинний оксид натрію (= 3 % Na)
- 12,5 % SO_3 водорозчинний триоксид сірки (= 5 % S)

Гранулометрична класифікація:

	типова
• > 5,0 мм	2 %
• 2,0-5,0 мм	94 %
• < 2,0 мм	4 %
• d_{50} [мм]	3,4

Дані про зберігання:

- об'ємна щільність прибл. 1 100 кг/м³
- насипна щільність прибл. 1 150 кг/м³
- кут перекидання прибл. 37°

Рекомендовані дози добрива Korn-Kali® в разі середнього вмісту калію в ґрунті

Культура	Урожайність (т/га)	Korn-Kali (кг/га)
Злаки	5-7	250-350
Ріпак	3-4	400-500
Кукурудза	8-10	500-650
Цукровий буряк	50-60	800-1 000
Пасовищні культури	10	600-700

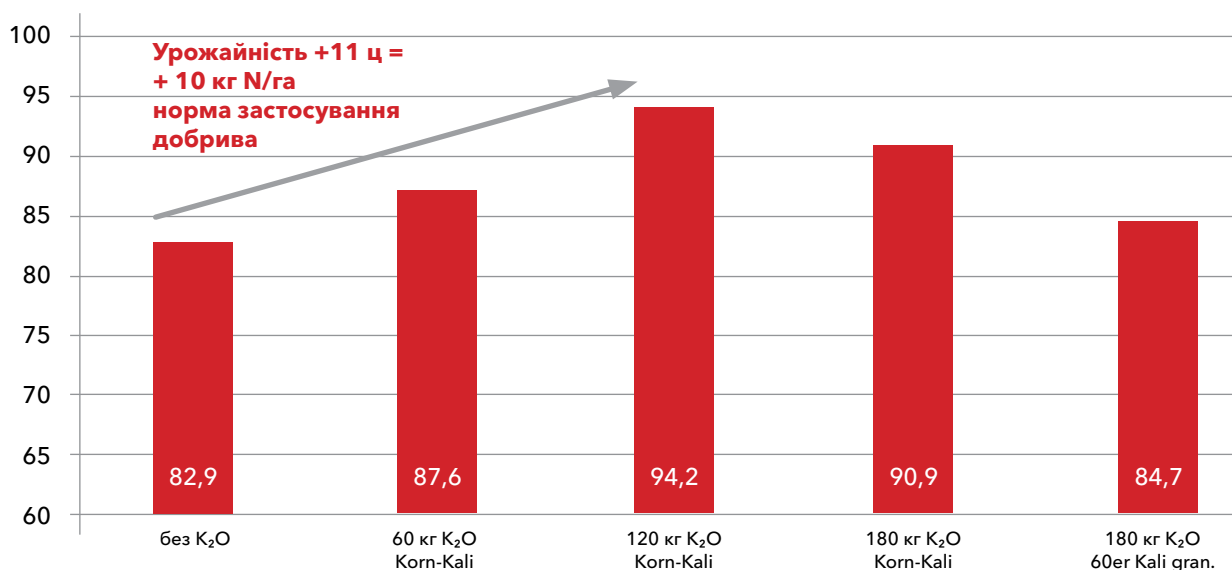


Результати Ділянковий дослід

Сільськогосподарська палата Нижньої Саксонії, дослідження застосування поташу для вирощування тритикале в Гольтланді, Німеччина, 2014 р.

Урожайність [т/га]

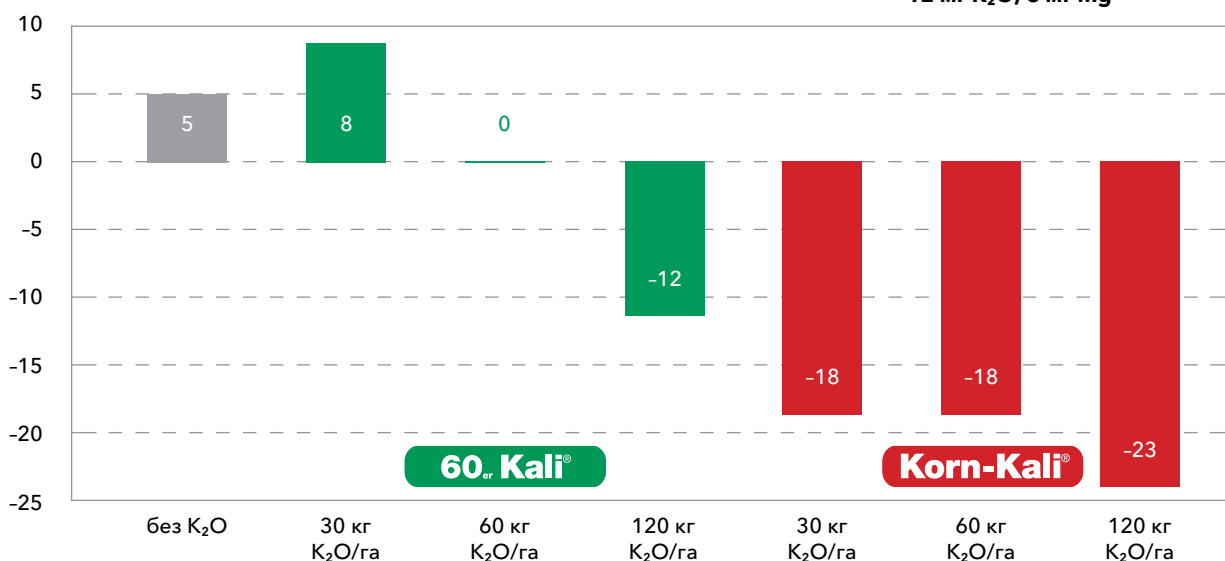
Ґрунтова проба: pH 5,4



Забезпечення азотного балансу (N-баланс) для озимого ячменю в досліді із застосуванням калійного добрива, університет FH Kiel, Остенфельд, Німеччина, 2015 р.

N-баланс [кг N/га]

Ґрунтова проба: мінералізація; pH: 6,1;
24 мг P₂O₅;
12 мг K₂O; 6 мг Mg



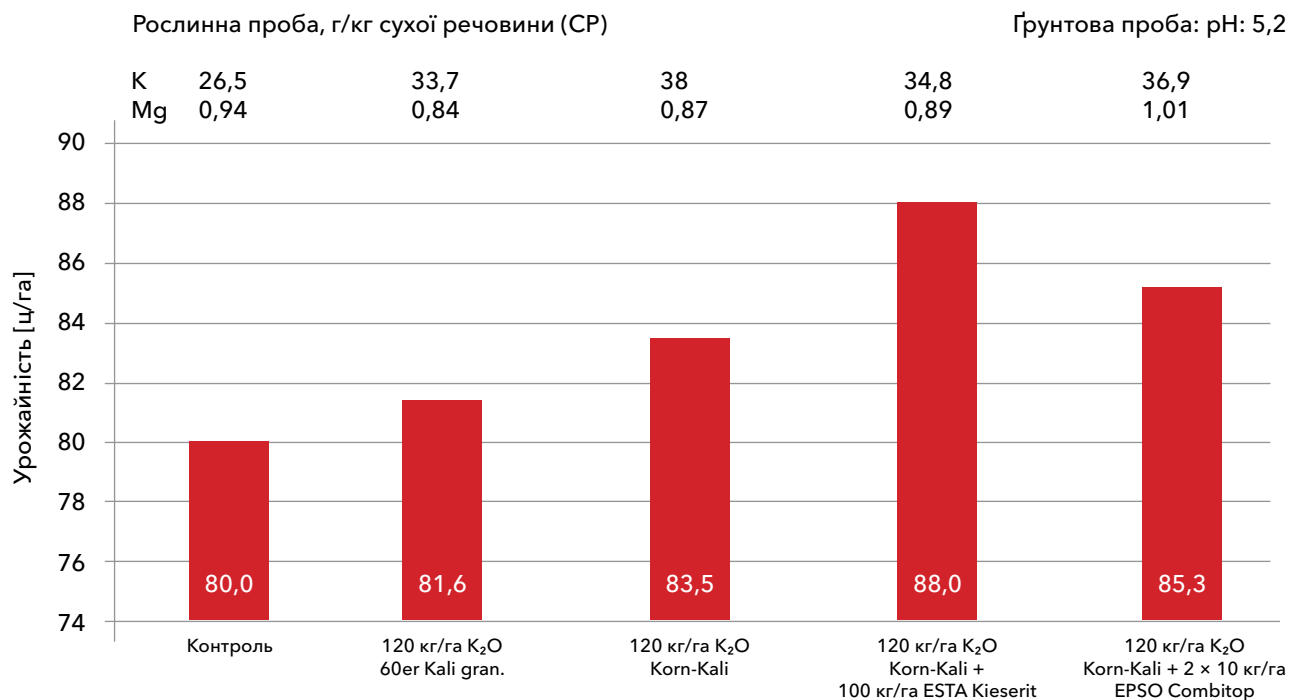
Попередник: озима пшениця; культура: озимий ячмінь; сорт: KWS Meridian

Нмін.: 31 кг N/га¹; підживлення N: 190 кг N/га¹
Загалом: 221 кг N/га¹ Пробна врожайність: 1 220 кг/га¹

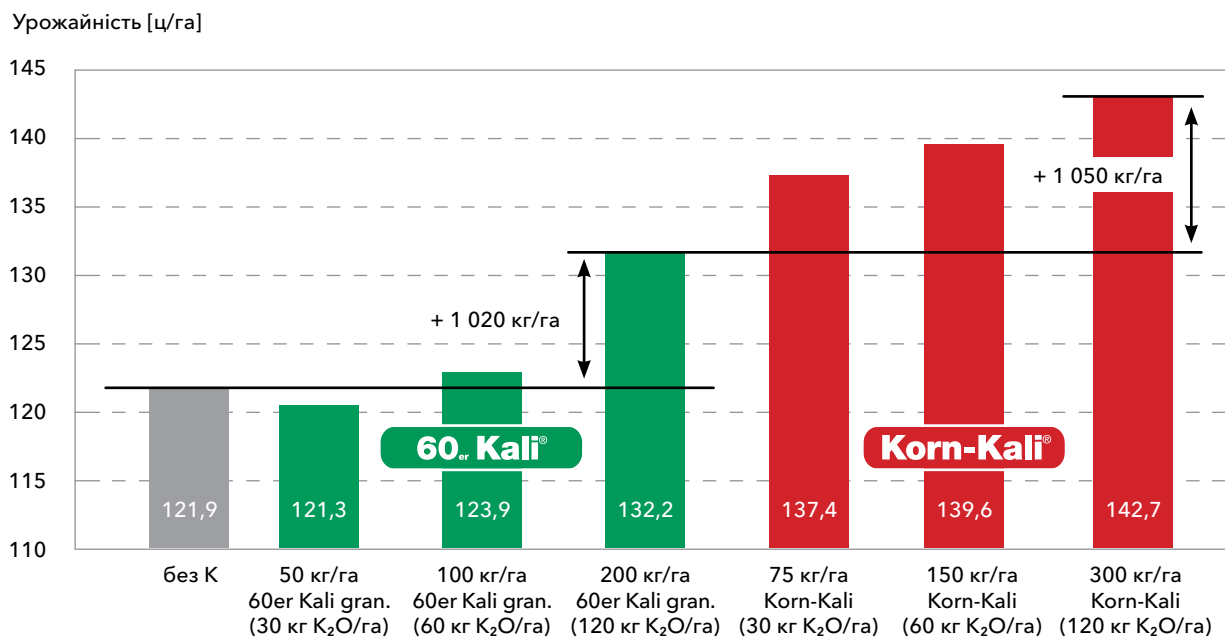


Результати Ділянковий дослід

Ефекти підживлення озимого ячменю сорту «Каліфорнія» калієм, магнієм і сіркою,
Люне, Німеччина, 2015 р.



Дослідження застосування калійного добрива для вирощування озимого ячменю,
університет FH Kiel, Остенфельд, Німеччина, 2015 р.



мініралізація; рН: 6,1 (B); 24 мг P₂O₅ (C); 12 мг K₂O (B); 5,5 мг Mg (A)



Діяльність компанії

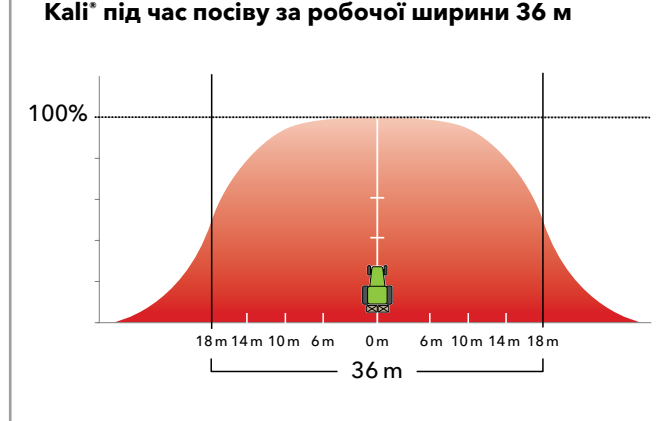
Компанія K+S займається практичним підходом до підживлення ґрунту добривами вже понад 125 років. Щодня група фахівців працює вдосконалює рішення для сучасного та безпечного землеробства. Ми виготовляємо високоякісні добрива лише завдяки тісній співпраці з науково-дослідними інститутами та фермерами, численним польовим дослідженням, контролю якості й обміну досвідом з іншими компаніями.

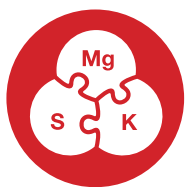
Наші добрива – не просто поживні речовини. Пропонуємо вашій увазі докладну інформацію про добриво Korn-Kali та склад його гранул.

1. Добриво Korn-Kali є сумішшю хлориду калію, унікального мінералу кізериту й натрію. Калій у поєднанні з магнієм, сіркою та натрієм утворює добриво, яке відповідає потребам міжнародного сільського господарства.
2. Довершена гранула. Прагнучи задовольнити вимогам сільськогосподарських виробників, ми розробили високоякісну гранулу: вона тверда, не розсипається в розкидачі добрив, рівномірна (2-5 мм: 94 %) і швидко розчиняється після посіву. Завдяки цьому добриво Korn-Kali можна дуже точно та доволі рівномірно вносити, навіть за ширини охопленням 36 м. Це унікальна особливість, яка, зокрема, надзвичайно цікавить великі господарства.

Слід зазначити, що лише оригінальні продукти компанії K+S гарантують 100-відсоткову ефективність і забезпечують джерело водорозчинних поживних речовин, доступних для рослин.

Крива рівномірності розкидання добрива Korn-Kali* під час посіву за робочої ширини 36 м





Довершене поєднання Основа стабільно високої врожайності

Не лише калій

Калій є основою стабільної врожайності

Калій є однією з найважливіших поживних речовин для рослин. Найзначнішими процесами, у яких бере участь калій, є:

1. Транспірація	K	Ефективне використання води
2. Суттєвий вплив на стресостійкість рослин	K	Підвищена стійкість до посухи, несильних морозів, вилягання посівів
3. Асиміляція транспорту	K	Кращий розвиток кореневої системи
4. Підвищення параметрів якості	K	Збільшення кількості білка, вітамінів, крохмалю тощо.
5. Більш раціональне використання води	K	Ефективне використання рослиною доступної води; краща структура пор ґрунту

Основні функції калію

1. Калій, головна поживна речовина добрива Korn-Kali, допомагає рослині економно використовувати воду. Завдяки збалансованій транспірації рослина ефективно використовує доступну воду для утворення біомаси. Як осмотичний фактор калій чинить суттєвий вплив на відкриття й закриття продихів листя, тому він відіграє важливу роль у використанні води рослиною. (рис. 1)
2. Калій захищає рослини від стресу посухи, яка все частіше трапляється в нашій кліматичній зоні. Рослина може реагувати на такі стресові ситуації, як посуха, вкрай ретельно

Рис. 1 Достатній запас калію є запорукою ефективного використання води

-K Обмежена функція продихів	+K Повна функція продихів
<p>неконтрольована втрата води внаслідок транспірації</p> <p>неконтрольована втрата води внаслідок транспірації</p>	<p>контрольована транспірація, ефективне використання води</p> <p>контрольована транспірація, ефективне використання води</p>

- регулюючи своє водоспоживання для мінімізації втрати вологи. Калій поліпшує стійкість до морозу завдяки накопиченню асимілятів, що знижують температуру замерзання рослинних клітин. (рис. 2)
3. Калій впливає на фотосинтез і забезпечує ефективний транспорт асимілятів, джерелом яких є фотосинтез. Отже, ефективний розподіл поживних речовин між листям і корінням забезпечується навіть у складних умовах.
 4. Більш ефективне використання азоту. Врожайність і якість підвищуються завдяки більш активному використанню азоту, що регулюється шляхом надходження калію з добрива Korn-Kali.
 5. За даними останніх досліджень калій може поліпшувати здатність ґрунту зберігати воду, що значною мірою визначається його капілярністю. Достатній запас калію збільшує водоутримуючу здатність ґрунту внаслідок формування пор середнього розміру. Це відбувається за допомогою «перемичок із глинистих мінералів». (рис. 3)

Рис. 2 Калій підвищує стійкість рослин до морозу

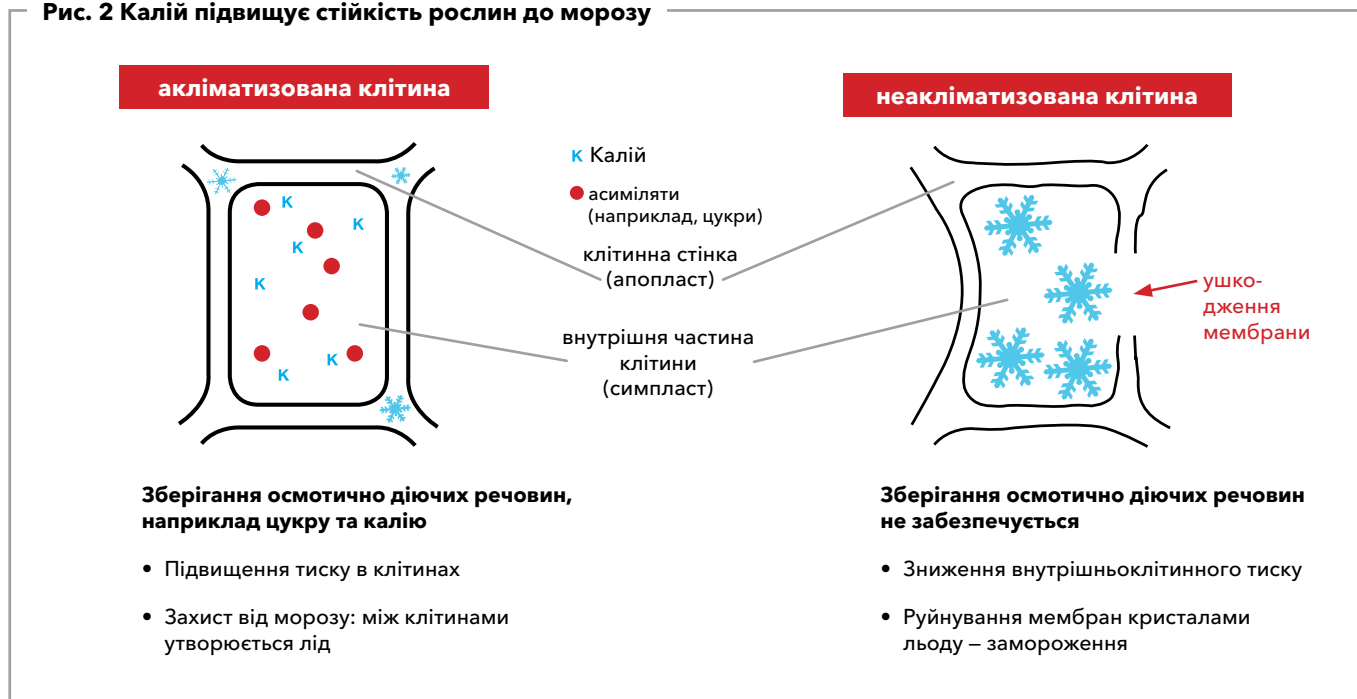
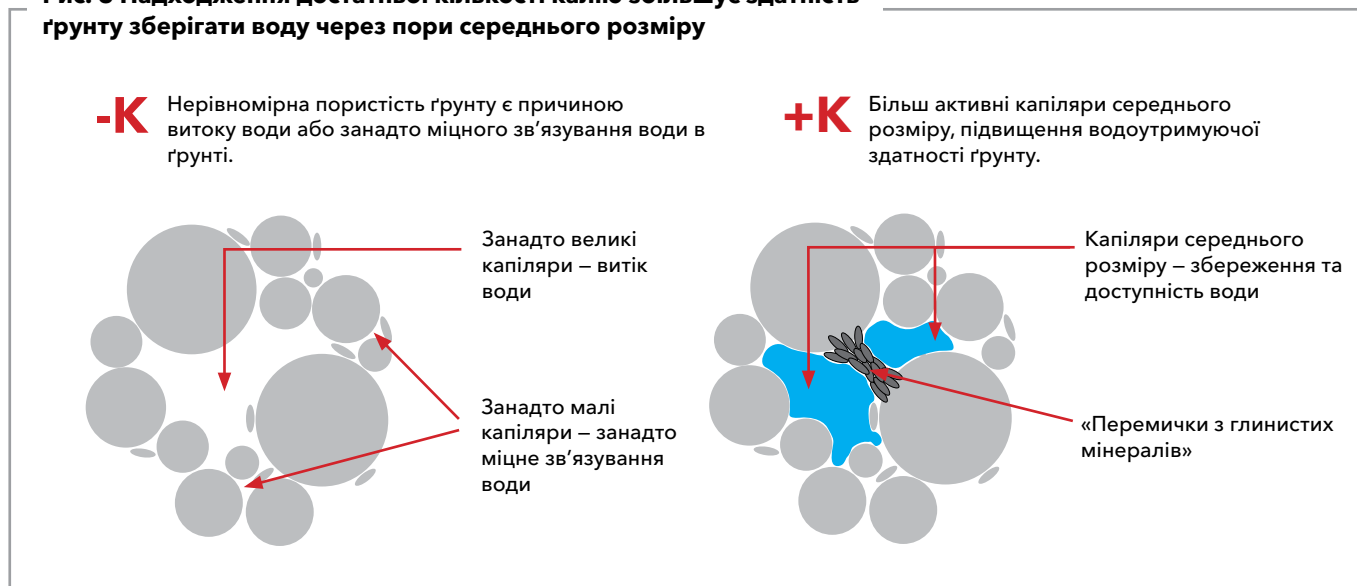
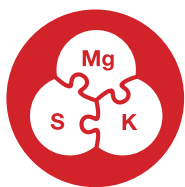


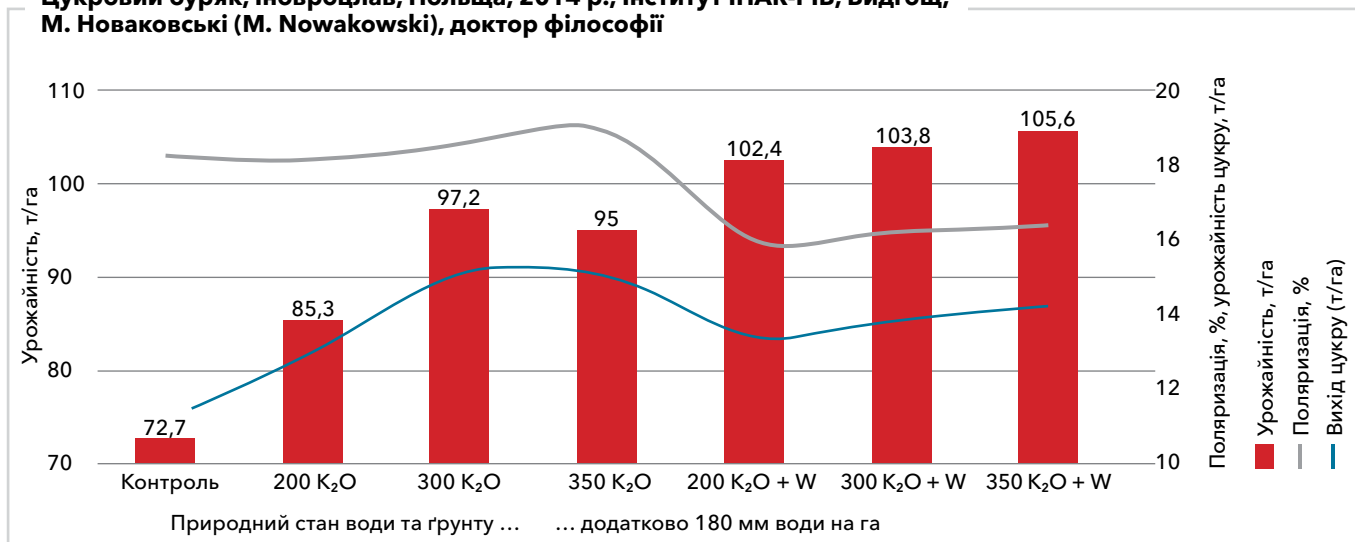
Рис. 3 Надходження достатньої кількості калію збільшує здатність ґрунту зберігати воду через пори середнього розміру





Основа стабільно високої врожайності Калій, магній, сірка й натрій

Цукровий буряк, Іновроцлав, Польща, 2014 р., Інститут IHAR-PIB, Бидгощ,
М. Новаковські (M. Nowakowski), доктор філософії

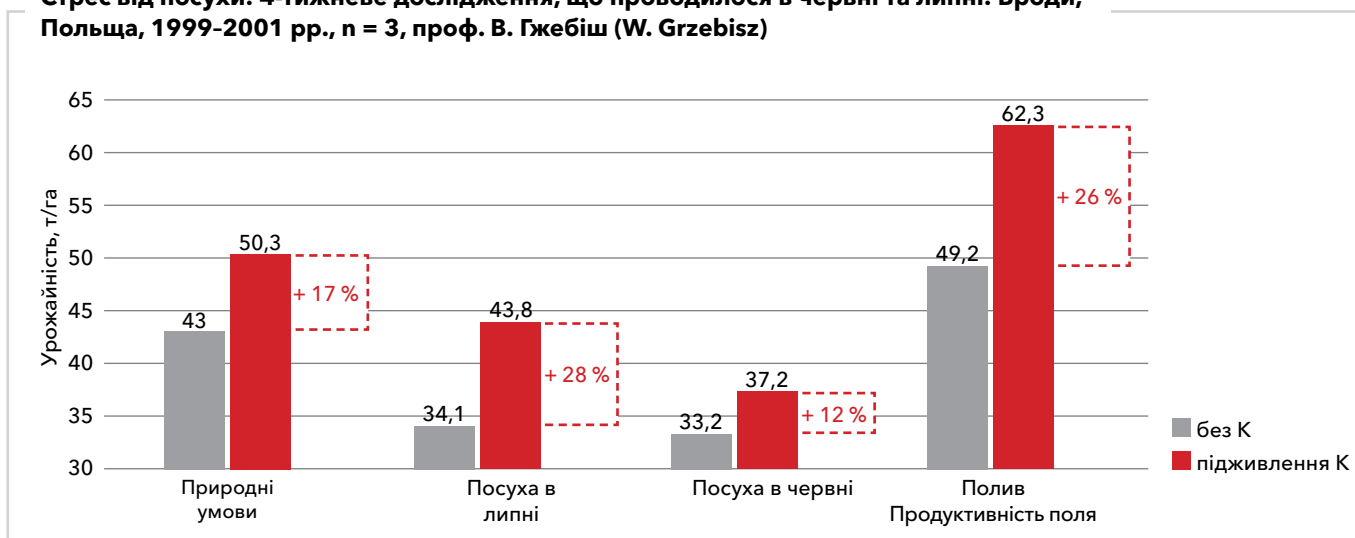


Використання калію впливає на стабілізацію врожайності, що особливо помітно в посушливі роки. Багаторічний досвід вирощування сільськогосподарських культур, зокрема цукрового буряку, показує, що більш високі дози калію (в добриві Korn-Kali 40 % K₂O, 6 % MgO, 12,5 % SO₃ і 4 % Na₂O), а також оптимальні опади (у цьому разі зволоження за допомогою поливу) позитивно впливають на зростання врожайності та якість продукції. У разі неможливості штучного забезпечення водою високий рівень врожайності може бути досягнутий шляхом правильного підживлення калійним добривом. Отже, калій у відповідному поєднанні з магнієм і сіркою (як-от у добриві Korn-Kali) допомагає досягти більшій врожайності за умови природних опадів. Практика показує, що для вирощування таких основних сільськогосподарських культур, як цукровий буряк і злаки, збалансоване підживлення калієм є більш ефективним і

дешевшим, ніж полив. З іншого боку, розраховувати на оптимальний розподіл опадів у сезони тривалої посухи, які трапляються все частіше, є ненадійною стратегією.

Використання добрива Korn-Kali стабілізує рівень врожайності завдяки тому, що допомагає рослинам найбільш ефективно використовувати воду від опадів. Воно попереджає надмірне зниження врожайності в умовах посухи. За умови оптимальних опадів або на поливних полях добриво Korn-Kali забезпечує використання рослинами найбільшої кількості води та високу врожайність замість непродуктивної втрати вологи внаслідок її надмірного випаровування з рослин. Як показано на графіку нижче, додавання калію призвело до помітного збільшення врожайності незалежно від умов у певному місяці. Отже, калій слід розглядати як одну з основних і незамінних поживних речовин для рослин.

Стрес від посухи: 4-тижневє дослідження, що проводилося в червні та липні: Броди,
Польща, 1999-2001 рр., n = 3, проф. В. Гжебіш (W. Grzebisz)



У разі неефективного використання води в посушливий рік...



... призводить до стресу від посухи та, як наслідок, до зниження врожайності...

... посіви потребують поливу.

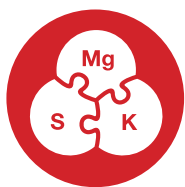


І це завжди потребує видатків!

- Попередити посуху неможливо, проте можна зменшити її несприятливі наслідки.
- Стрес від періодичної нестачі води частково піддається контролю.
- Підживлення калієм є найпростішим і найдешевшим способом зменшити зменшення врожайності.
- Оптимальне живлення сільськогосподарських культур калієм допомагає надовше підвищити їхню стійкість у стресовий сезон і зменшити ризик зниження врожайності.



Стрес від посухи в Німеччині



Основа стабільно високої врожайності Калій, магній, сірка й натрій

Магній – забутий макроелемент

Магній відіграє ключову роль у живленні рослин. Його часто називають елементом життя через його участь у численних важливих процесах, необхідних для нормального функціонування організму людини. У певних ґрунтових умовах на багатьох полях, зокрема з легким ґрунтом, а також

на полях, які активно обробляються, нестача магнію виникає все частіше. Тому варто пам'ятати про функції цього макроелементу, та застосовувати магній для збалансованого підживлення рослин добривами.

1. Хлорофіл	Mg	Підвищення ефективності фотосинтезу
2. Транспорт	Mg	Нормальні обмінні процеси
3. Використання азоту	Mg	Підвищення ефективності використання азоту
4. Ріст кореня	Mg	Більше заглиблення кореневої системи
5. Стійкість до Al³⁺ та зменшення сонячних опіків	Mg	Стійкість до низького рН ґрунту, нормальний обмін речовин

Основні функції магнію

1. Хлорофіл і фотосинтез. Магній є центральним атомом молекули хлорофілу й бере участь у процесі перетворення світлової енергії на біомасу. Тому він відіграє суттєву роль у забезпеченні належного розвитку всіх рослин. Хлорофіл містить щонайменше 30-35 % усього магнію рослини. (рис. 4)
2. Транспорт речовин всередині рослини. Магній є необхідним для транспорту цукрів і білків всередині рослини та активізації багатьох ферментативних

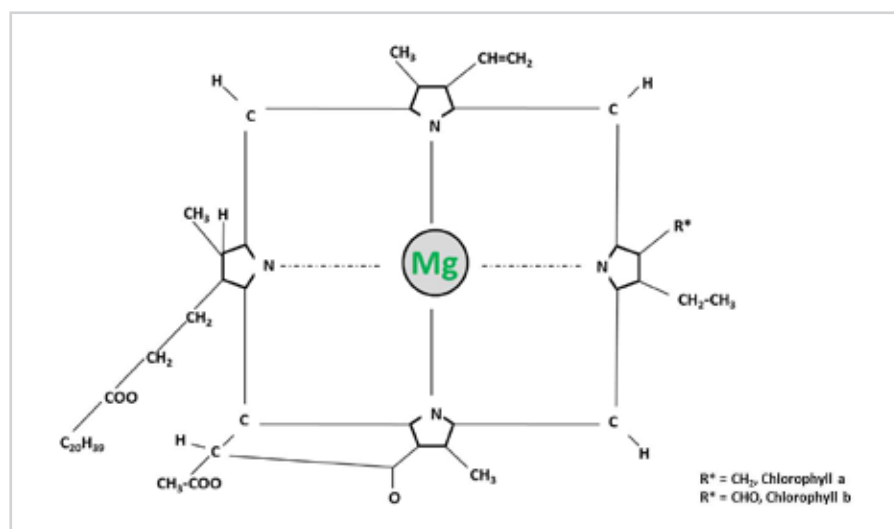


Рис. 4 Магній, центральний атом молекули хлорофілу

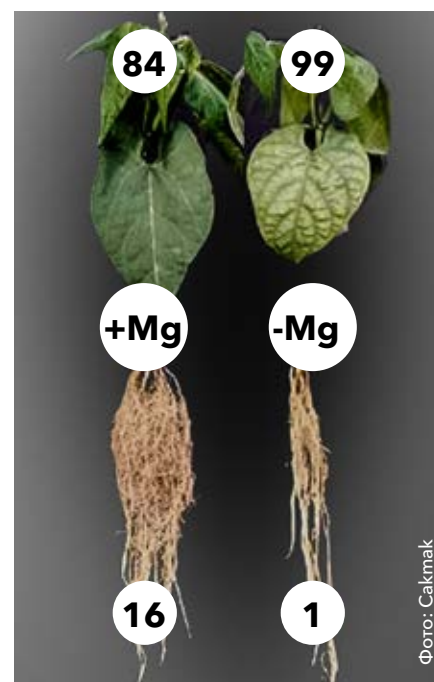


Рис. 5 Магній полегшує транспорт речовин всередині в рослини. Ліворуч: 84 % вуглеводів у листі та 16 % у корені – помітні ознаки нестачі магнію відсутні. Праворуч: аж 99 % вуглеводів у листі; уповільнений транспорт речовин до кореня внаслідок нестачі магнію.

Фото: Сакмак



Рис. 6 Вплив магнію на ріст кореня пшениці

процесів. (рис. 5)

3. Оптимізація використання поживних речовин. Для забезпечення високої врожайності потрібне оптимальне живлення магнієм, який гарантує ефективне використання інших поживних речовин, наприклад азоту й фосфору.
4. Розвиток кореневої системи. Магній сприяє транспорту вуглеводів до кореня для забезпечення енергії, необхідної для росту кореневої системи. (рис. 6)
5. Протидія токсичності алюмінію. Належне живлення пригнічує токсичність алюмінію в ґрунтах із низьким рівнем рН.
6. Стійкість до сонячних опіків. Рослини, що відчувають нестачу магнію, виявляють більшу сприйнятливність до підвищеної радіації, що призводить до сонячних опіків. (рис. 7)



Рис. 7 Нестача магнію призводить до світлочутливості

Налив зерна пшениці за різних рівнів магнію



Насіння рослин із низьким вмістом магнію

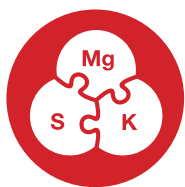


EPSO^{Top}
Насіння від рослин із низьким вмістом магнію + позакореневе розпилення MgSO₄·7H₂O



ESTA Kieserit
Насіння рослин із належним вмістом магнію

Фото: Ceylan і співавт., 2016, Plant and Soil



Основа стабільно високої врожайності Калій, магній, сірка й натрій

Сірка як запорука більшої ефективності

Заходи боротьби із забрудненням повітря призвели до кардинального зниження середнього рівня осадження атмосферної сірки. Отже, удобрення сіркою стало необхідністю для всіх культур, і до цього слід ставитися серйозно. У ґрунті сірка може зберігатися лише в органічній речовині. Сірка стає доступною для використання рослиною за умови попередньої мінералізації. Через це надходження сірки часто є недостатнім, зокрема в періоди сильного росту або на початку вегетації.

Основні функції сірки

1. Впливає на формування хлорофілу та підвищує ефективність фотосинтезу.
2. Є незамінною для контролю використання азоту.
3. Бере участь у синтезі таких амінокислот, як цистеїн, цистин і метіонін, які є будівельним матеріалом для формування білків і мають вирішальне значення для якості кормів і продуктів харчування.
4. Сприяє зменшенню кількості нітритредуктази, небілкової форми азоту в рослині.
5. Сприяє редукції нітритів у аміак.
6. Бере участь у ферментативних реакціях, які відповідають за біологічне зв'язування атмосферного азоту бактеріями ризобіями.
7. Підсилює смак і запах деяких рослинних продуктів (цибулі та часнику).
8. Підвищує стійкість рослин до хвороб і шкідників – бактерицидні та фунгіцидні властивості.



Зелене забарвлення злаків під дією сірки



Верхнє зображення: молоде листя з нестачею сірки
Нижнє зображення: оптимальний вміст поживної речовини сірки в пшениці



Натрій – корисний елемент?

Натрій належить до числа корисних елементів і позитивно впливає на перебіг багатьох фізіологічних процесів. Було доведено, що цей натрій є незамінним у деяких видів рослин, що використовують C4-процес, у якому натрій стимулює синтез хлорофілу або активність нітратредуктази. Натрій відіграє важливу роль у підживленні пасовищ. Якщо об'ємисті корма з луків мають належний вміст натрію, їхній смак є більш насиченим, і тому тварини віддають їм перевагу, що забезпечує високі показники виробництва молока. Отже, натрій допомагає збільшити конверсію об'ємистих кормів. Для підтримки здоров'я великої рогатої худоби потрібно забезпечувати співвідношення калію та натрію

приблизно 20 до 1.

Інакше коровам доведеться компенсувати дисбаланс збільшенням утворення гормону альдостерону, який відповідає за фертильність. Проте в разі нестачі натрію в організмі тварини збільшується реабсорбція натрію, що призводить до зниження фертильності.

Добриво Korn-Kali містить невелику кількість натрію в поєднанні з оптимальним співвідношенням калію, магнію та сірки, максимально доступним для використання рослинами.

Завдяки збалансованому підживленню калієм і магнієм можна досягти більш стабільної та надійної врожайності на роки.



Криві врожайності

Korn-Kali®

ESTA Kieserit

-K -Mg

2001 – 2002 – 2003 – 2004 – 2005 – 2006 – 2007 – 2008 – 2009 – 2010 – 2011 – 2012 – 2013 – 2014 – 2015 – 2016



100 % розчинність

Калій, магній і сірка в первинній формі



Korn-Kali® – потужна й оригінальна суміш поживних речовин

Korn-Kali є збалансованим добривом, яке є ефективним у підживленні більшості сільськогосподарських культур. У ґрунти з недостатнім вмістом калію та магнію потрібно додавати швидкодіючі та легкодоступні поживні речовини для запобігання дефіциту важливих мікроелементів і забезпечення високої врожайності.

Добриво Korn-Kali є збалансованою сумішшю поживних речовин для рослини. Воно містить калій, магній і сірку в належному співвідношенні, що відповідає потребам рослини.

Середнє поглинання рослинами та вміст поживних речовин у добриві Korn-Kali®:

	$K_2O: MgO$
Середнє поглинання рослиною	6: 1
$K_2O: MgO$ в Korn-Kali	40: 6 (6,67: 1)

Природна сила – кізерит

Кізерит сформувався 250 мільйонів років тому внаслідок випаровування. Уперше його було знайдено в родовищах калію в Німеччині в XIX столітті, та він досі є єдиним природним джерелом сульфату магнію. Цей природний мінерал, що видобувається, є сировиною найвищої якості для виготовлення першокласної продукції, наприклад добрив Korn-Kali й ESTA Kieserit. Лише завдяки кізериту магній і сірка, що входять до складу продуктів:

- є повністю водорозчинними;
- швидко стають доступними для використання рослиною;
- забезпечують оптимальну дозу поживних речовин відповідно до потреб рослини;
- мають природне походження.

	$K_2O: S$
Середнє поглинання рослиною	прибл. 5: 1
$K_2O: S$ в Korn-Kali	40: 5 (8: 1)



Оригінальна суміш поживних речовин

Гарантована ефективність

Добриво Korn-Kali* з повністю розчинними у воді поживними речовинами (K, Mg, S, Na)

Мінеральні добрива компанії K+Smістять поживні речовини в повністю водорозчинній формі, тобто у формі, доступній для використання рослиною. Тому добриво Korn-Kali гарантує повну доступність поживних речовин для рослини та є унікальним джерелом важливих для сільського господарства магнію та сірки.

Korn-Kali є комбінованим калійно-магнієвим добривом, що містить 40 % K_2O у формі хлориду калію та 6 % MgO у формі сульфату магнію (кізерит). Допоміжними важливими компонентами також є 4 % натрію у формі хлориду натрію (Na_2O) та 12 % сірки у формі сульфату сірки (SO_3).

У порівнянні з іншими магнієвими добривами, зокрема тими, що містять оксид магнію (MgO) або карбонат магнію (доломіт), головна перевага кізериту полягає в більш швидкому вивільненні поживних речовин (див. таблицю нижче). Отже, Korn-Kali є довершеним добривом, яке забезпечує ґрунт калієм у поєднанні з магнієм і сіркою відповідно до потреб рослини. Це потужна суміш поживних речовин, які швидко стають доступними для використання рослиною.

Безпечна якість – відсутність важких металів

Природне джерело калію, магнію, сірки та натрію, а саме сировина з німецьких родовищ, є запорукою відсутності будь-яких шкідливих домішок, наприклад важких металів, які можуть виникати в процесі хімічного виробництва. Науково-дослідний відділ контролює весь технологічний ланцюг. Це є гарантією найвищої якості продукції.



Кізерит є природним, первинним мінералом, який постачає рослинам розчинні магній і сірку.

Розчинність різних форм магнію в добривах

Форма в добриві		Розчинність (г/л)
Кізерит	$MgSO_4 \cdot H_2O$	471
Доломіт	$CaCO_3 \cdot MgCO_3$	0,034
Оксид магнію	MgO	0,0062
Гідроксид магнію	$Mg(OH)_2$	0,009
Силікат магнію	$2 Mg \cdot SiO_2$	Нерозчинний в H_2O

Джерело: Taschenbuch für Chemiker u. Physiker; UEIC 2012/Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry; P. Benzeth et al.: Experimental Determination of the Solubility of Magnesite; H.C. Helgeson: Thermodynamics of Hydrothermal Systems at Elevated Temperature; M. Bhuiyan і співавт.: A Solubility and Thermodynamic Study of Struvite



Не лише добриво

Технологія – успіх, який будувався роками

Науковою основою для виготовлення добрива Korn-Kali є багаторічний досвід фермерів, радників у галузі сільського господарства та фахівців компанії K+S. Науково-дослідний інститут «Інститут прикладного живлення рослин» (Institute of Applied Plant Nutrition, IAPN), який займається розробкою рішень для сучасного сільського господарства, був заснований компанією K+S в партнерстві з Геттінгенським університетом. Головною спеціалізацією IAPN є створення систем підживлення, які б були ефективними навіть за несприятливих умов.

Ми прагнемо задовольнити вимоги наших клієнтів щодо підвищення їхньої доходності на кожному етапі виробничого процесу. Добриво Korn-Kali – це потужна суміш, що є необхідною для здоров'я рослин. Добрива, які виготовляються з природних компонентів, є запорукою високої якості та повної безпечності для людей. Саме використання добрив, виготовлених із натуральної сировини, гарантує виробництво безпечних і корисних для здоров'я харчових продуктів.



Видобуток

Щодня у своїх шахтах ми видобуваємо приблизно 100 тис. тонн калійних і магнієвих солей. Унікальний мінерал кізерит є лише у родовищах калійної солі в Німеччині.



Виробництво

Видобуті сировинні матеріали переробляються на 6 виробничих установках, розташованих поруч із шахтами. Завдяки сучасним технологіям та унікальному виробничому методу ESTA наша компанія є лідером серед виробників високоякісних добрив.



Контроль якості

Ще під землею вміст мінералу, наприклад кізериту, у сирій солі визначається за допомогою сучасного обладнання. Ризик забруднення сировини виключається завдяки постійному контролю якості, від початку видобування до закінчення виробництва.



Дистрибуція й обслуговування

Партнерами нашої компанії в питанні продажу продукції кінцевим споживачам є дистриб'ютори добрив. Гарантією наявності добрив для кінцевих споживачів, фермерських господарств, є багаторічна плідна співпраця з ними.



Фермер

Численні фермерські господарства співпрацюють із дистриб'юторами, які регулярно отримують запаси добрив компанії K+S. На додаток до гарантовано високої якості наших добрив, ми пропонуємо послугу консультування щодо внесення добрив.





K+S Minerals and Agriculture GmbH
Bertha-von-Suttner-Str. 7
34131 Kassel, Germany

+49 561 9301-0
agriculture@k-plus-s.com
www.kpluss.com

A K+S Company

