

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش
کشاورزی

عنوان:

تغذیه بهینه گندم

سخنران:

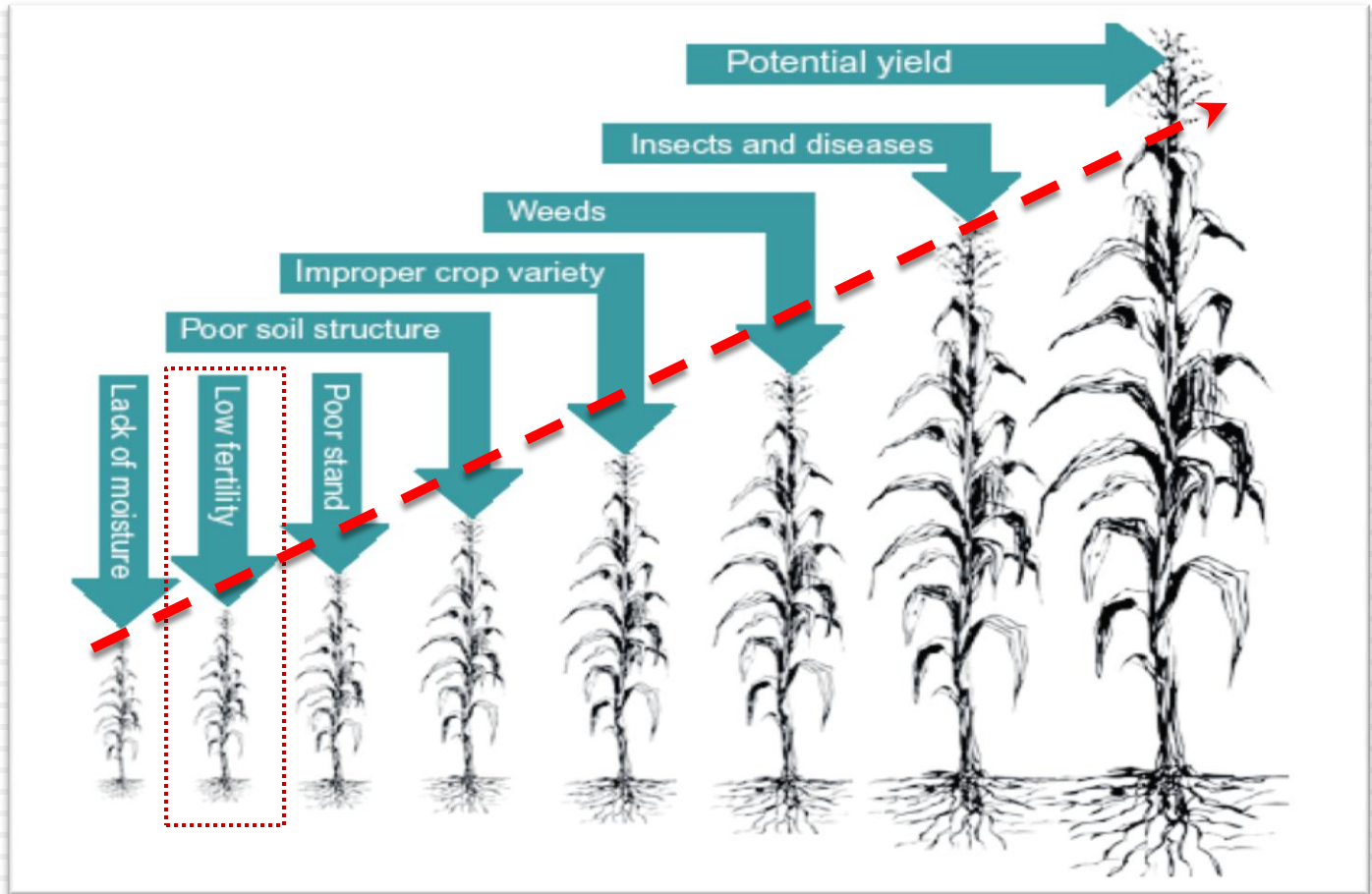
پیمان کشاورز

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان
رضوی

پژوهشگر مروج ارشد تغذیه گیاهی

۳۰ بهمن ۱۴۰۰ - ساعت ۱۱ تا ۱۲:۳۰

مقدمه



عناصر غذایی ضروری گیاهان



C	H	O	N
P	K	Ca	Mg
S	B	Cu	Fe
Mn	Zn	Mo	Cl

راهنمای مصرف بهینه کود در گیاه



□ شناخت خاک، مقدار عناصر غذایی قابل استفاده خاک

□ شناخت مراحل رشدی گندم و مقدار برداشت عناصر غذایی از خاک

□ اقلیم

□ نوع مدیریت

شناخت خاک



□ گندم در محدوده وسیعی از خاکها شامل بافت سبک تا سنگین رشد می کند.

□ خاکهایی با بافت رسی سبک تا لومی سنگین (لومی سیلتی، لومی رسی سیلتی، لومی رسی، رسی شنی یا لومی رسی شنی) نسبت به بقیه خاکها ترجیح دارند.

□ اسیدیته مناسب خاک برای گندم بین ۶ تا ۶/۵ است.

□ هدایت الکتریکی خاک (شوری) کمتر از ۶ در عمق شخم.



مراحل فنولوژیکی رشد گندم

7

- ❑ Emergence - ظهور و جوانه زنی
- ❑ Tillering, Green up - پنجه زنی
- ❑ Jointing, Two nodes, flag leaf - ساقه دهی
- ❑ Boot stage, flowering, maturity - خوشه دهی
- ❑ Ripening - رسیدگی

مراحل فنولوژیکی رشد گندم



8

Feekes 1: Emergence



Feekes 2-3: Tillering



مراحل فنولوژیکی رشد گندم



9

Feekes 4-5: Green Up



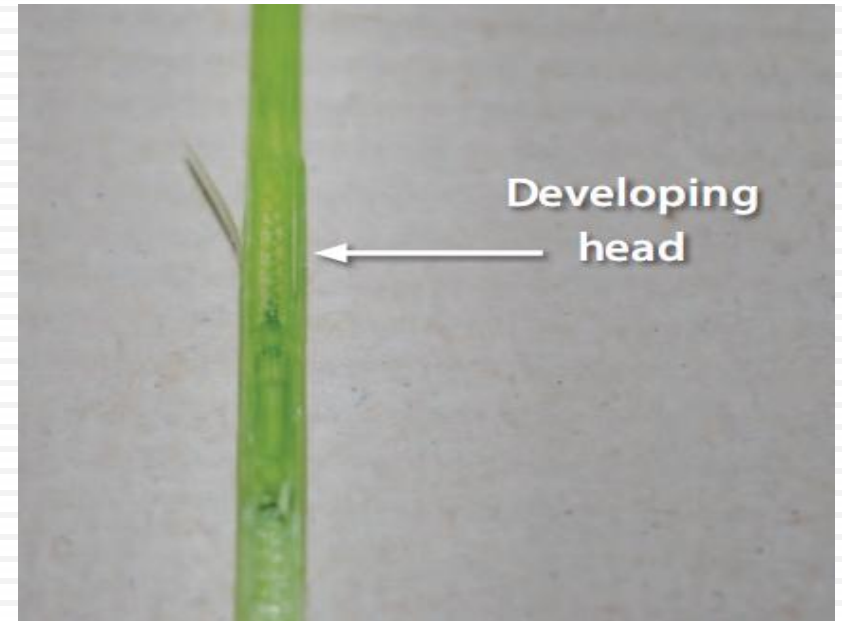
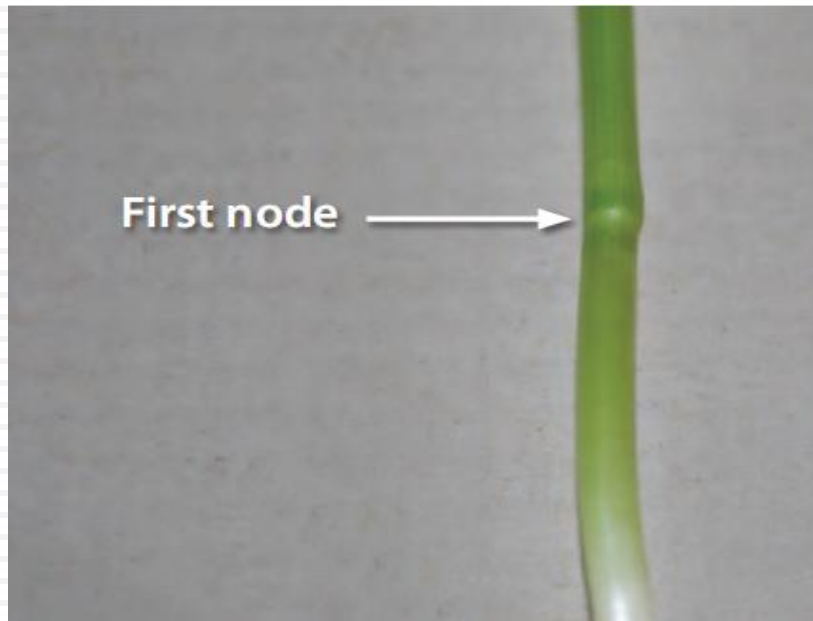
مراحل فنولوژیکی رشد گندم



10

Feekes 6: Jointing

Stem Elongation



مراحل فنولوژیکی رشد گندم



11

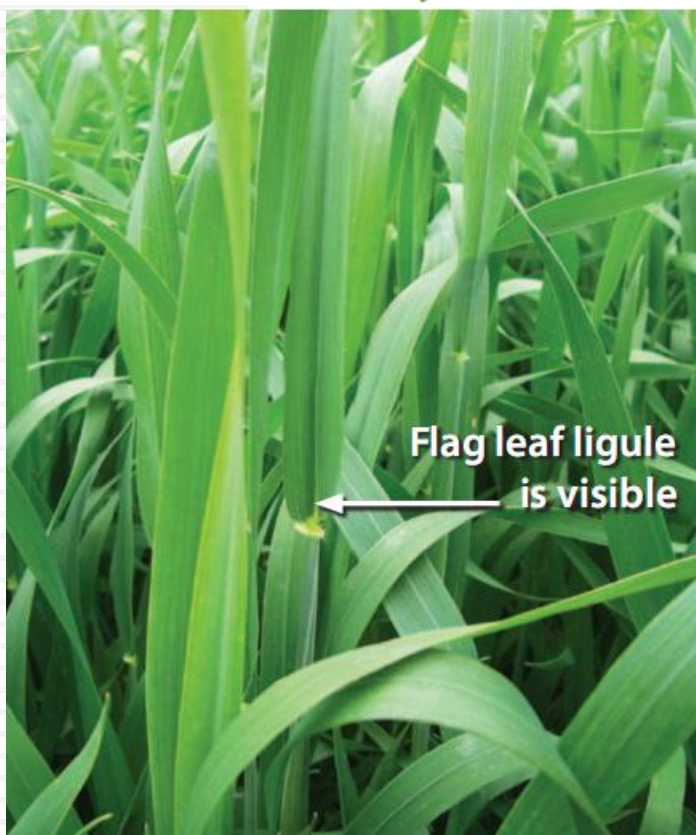
Feekes 7-8: Two Nodes and Flag Leaf



مراحل فنولوژیکی رشد گندم

12

Feekes 9-11: Boot Stage, Flowering, and Maturity



مقدار برداشت عناصر غذایی پر مصرف در گندم



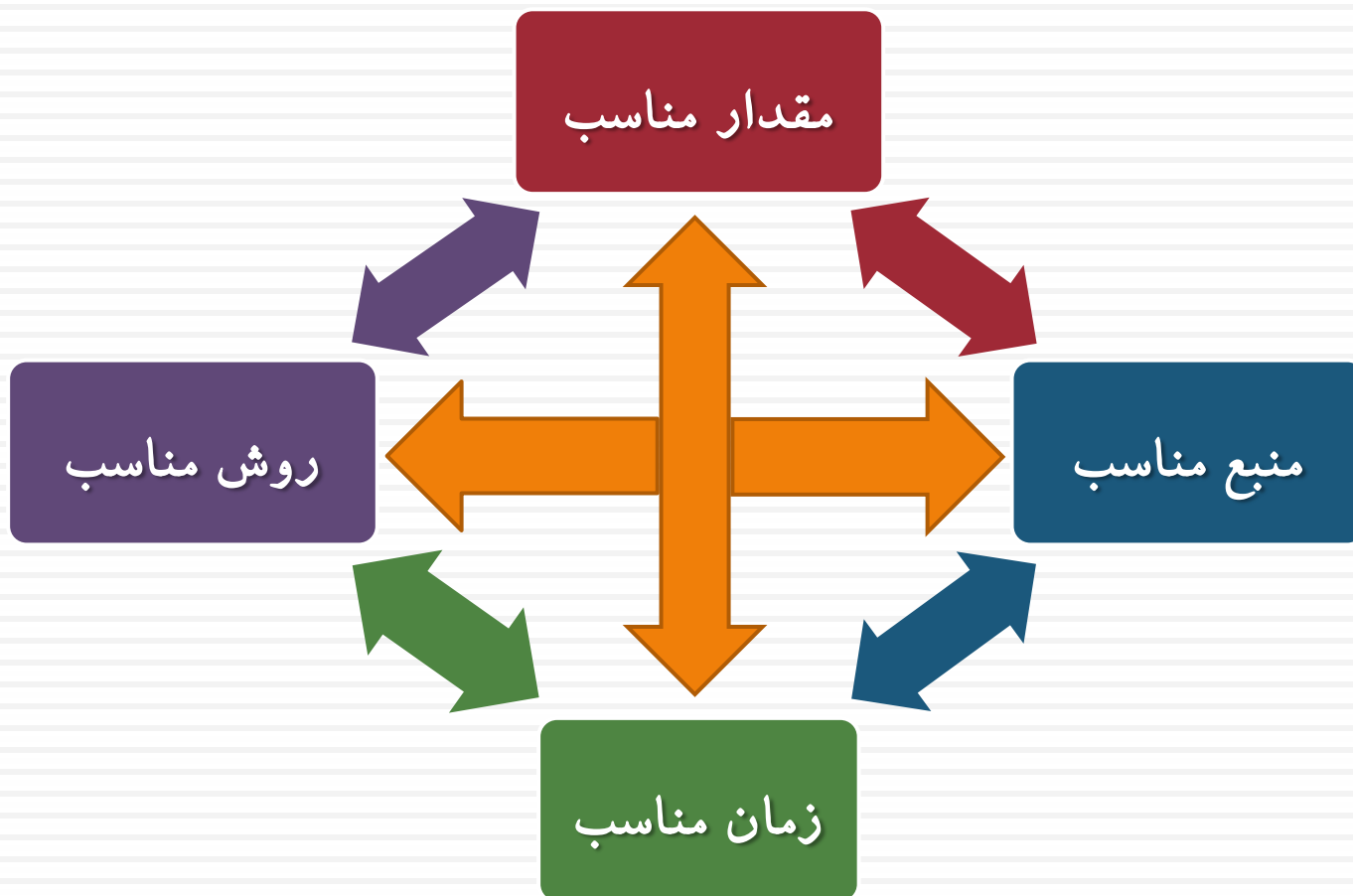
13

Macronutrient Uptake in Winter Wheat

Nutrient removal		kg/t of harvested grain, 100 % dry matter				
Wheat (Spring & Winter)		N	P	K	Mg	S
	Grain only	23	4	5.7	1.4	2.3
	Grain plus straw	28	5.2	18	2.6	3.1
Durum wheat						
	Grain only	26	4	5.7	1.4	2.3
	Grain plus straw	30	5.2	18	2.6	3.1

REF: Yara Hanninghof

اصول چهارگانه مصرف کود



نیتروژن



15

- N



- N



مقدار مناسب



نیروژن - مقدار مصرف

توصیه مصرف اوره در گندم در شرایطی که میزان کربن آلی خاک بسیار کم باشد (کمتر از ۰/۵ درصد)

اقلیم	3	4	5	6	≥7
	Yield (t/ha)				
معتدل	240	290	340	380	420
سرد	210	260	310	350	390
گرم	260	310	360	400	430

* برای آبیاری قطره ای ۲۰ درصد از اعداد فوق کاسته گردد.

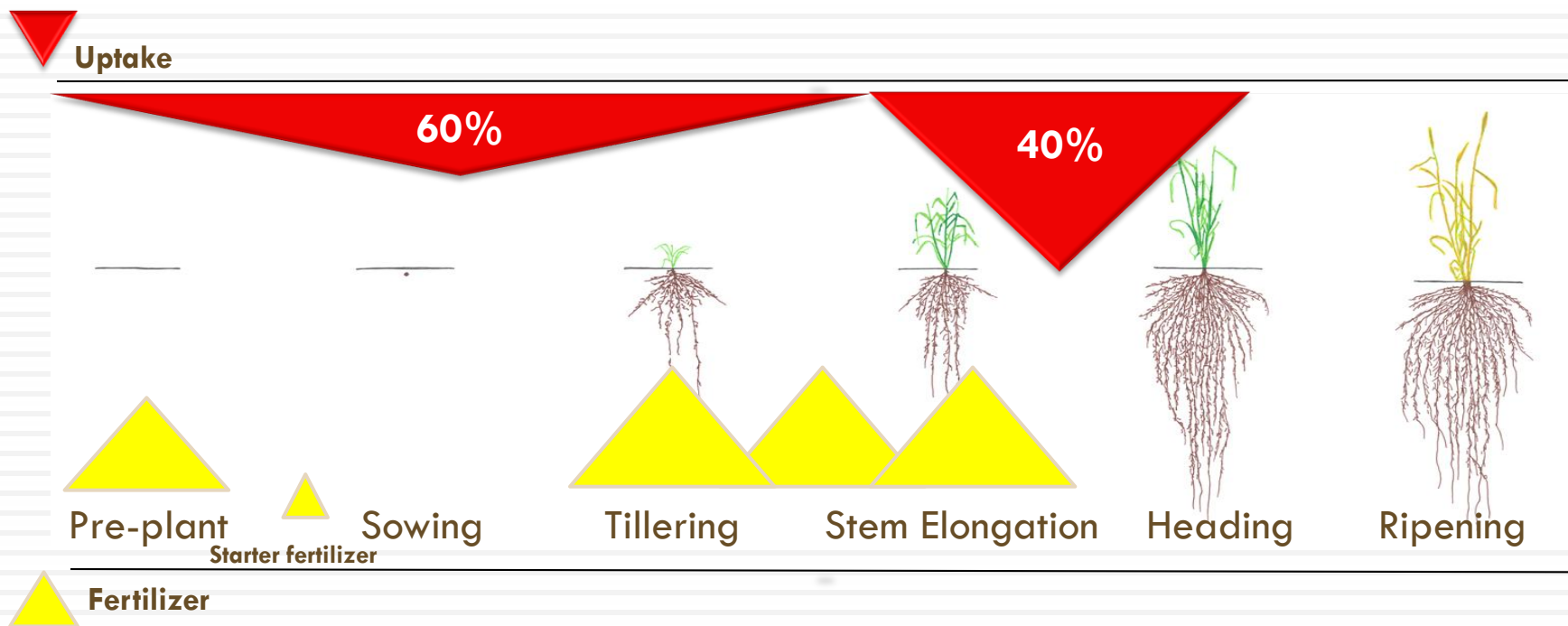
** مصرف کود اوره همراه با اسید هیومیک توصیه می شود.

** در شرایط شور مصرف ۱۰ تا ۱۵ درصد بیشتر شود.

زمان مناسب

نیٹروژن - زمان مصرف

حدود ۶۰ درصد کل نیٹروژن تا شروع ساقه دهی در گندم جذب می گردد.





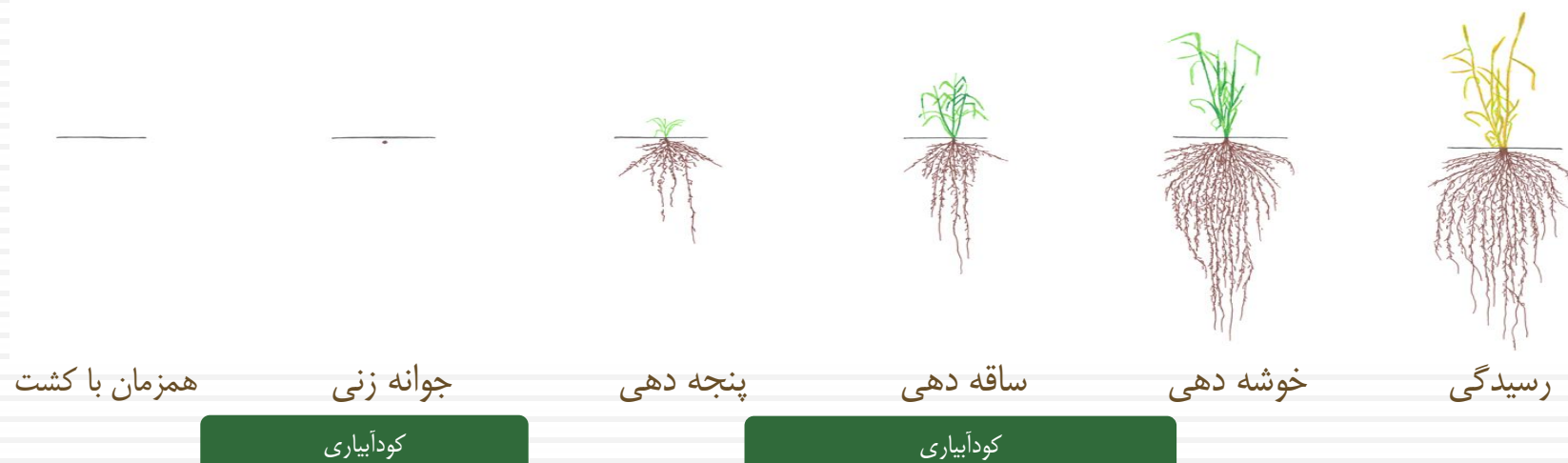
نیٹروژن - زمان مصرف

مرحله رشدی	معتدل	سرد	گرم
	سهم نیٹروژن مصرفی (%)		
آبیاری دوم	20	20	20
اواسط تا اواخر پنجه زنی	40	30	50
اواسط ساقه دهی	40	40	30
قبل از خوشه دهی	-	10	-



روش مناسب

نیتروژن - روش مصرف



منبع مناسب



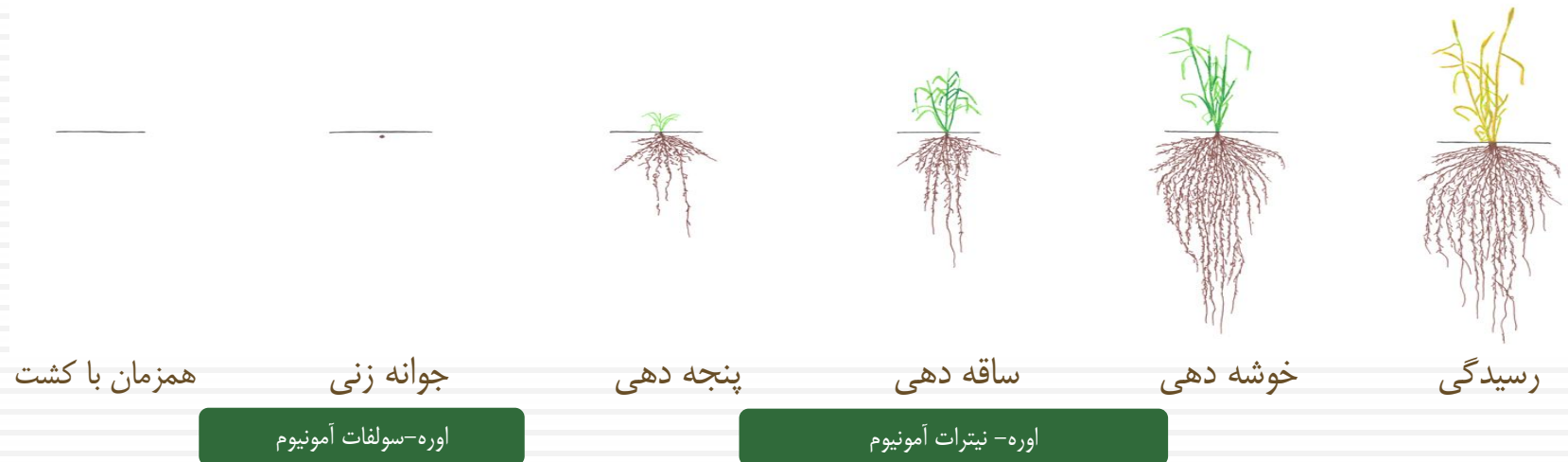
توصیه نیتروژن - نوع کود

□ اوره دارای ۴۶٪ نیتروژن

□ نترات آمونیوم دارای ۳۴٪ نیتروژن - هردو شکل نیتروژن آمونیومی و نتراتی

□ سولفات آمونیوم دارای ۲۱٪ نیتروژن و ۲۴٪ گوگرد است.

نیترोजن - نوع کود

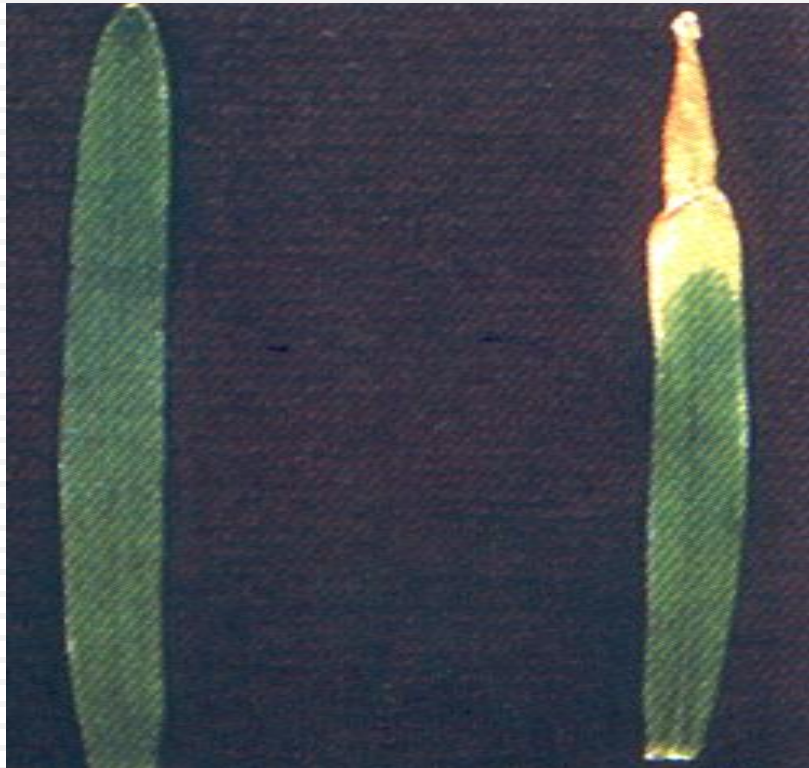


فسفر



26

- P



- P



مقدار مناسب

فسفر - مقدار مصرف

توصیه مصرف سوپرفسفات تریپل در گندم در شرایطی که میزان فسفر قابل استفاده خاک کمتر از ۵ میلی گرم در کیلوگرم باشد

اقلیم	3	4	5	6	≥7
	Yield (t/ha)				
معتدل	200	230	260	290	310
سرد	220	250	280	310	330
گرم	185	215	245	275	295

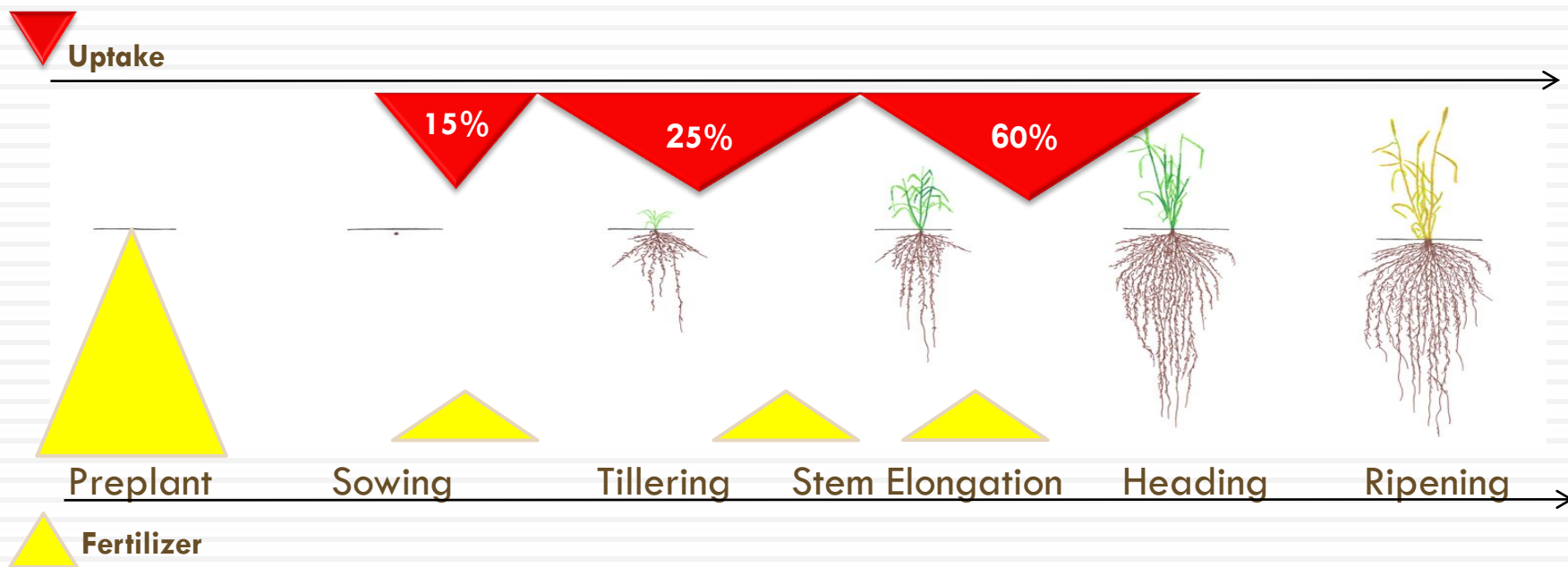
۱- اعدا بالا برای شیوه مصرف پخش سطحی صادق است.

۲- در شیوه مصرف نواری می بایست ۳۰ درصد از اعداد فوق کاسته و همراه با اسید هیومیک گرانول مصرف گردد.

زمان مناسب

فسفر-زمان مصرف

۱۵٪ فسفر در دو هفته اول جذب می شود. جذب فسفر در ۵ تا ۶ هفته اول رشد گندم بحرانی است



همراه با آبیاری نوبت دوم و اواخر پنجه دهی ۵ کیلوگرم در هکتار کود فسفاته ویژه کود آبیاری مصرف گردد.
اگر فسفر در ابتدای کشت داده نشود چه اتفاقی می افتد؟



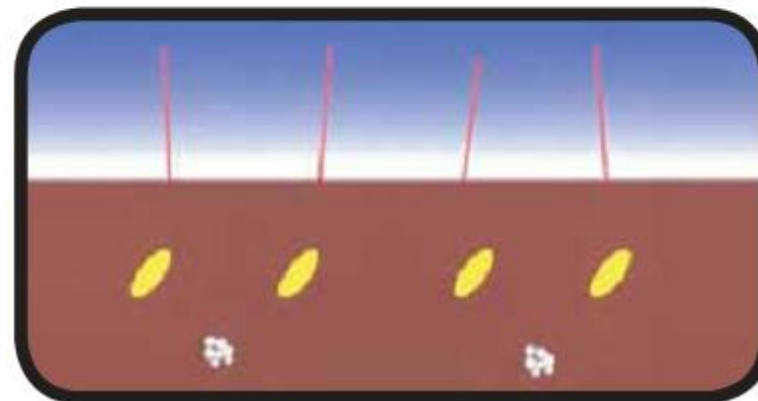
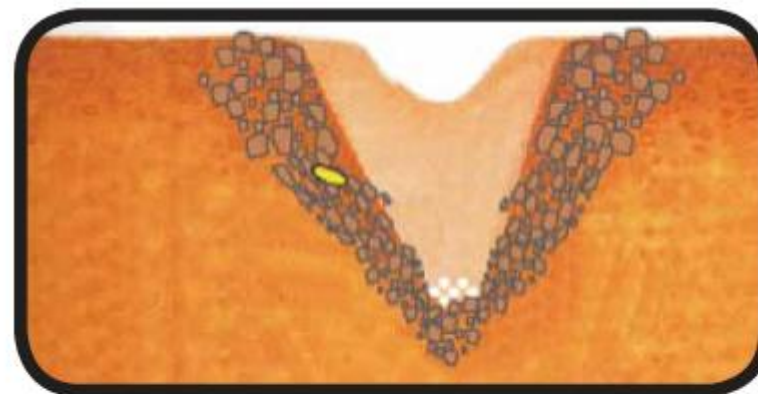
روش مناسب

فسفر-روش مصرف

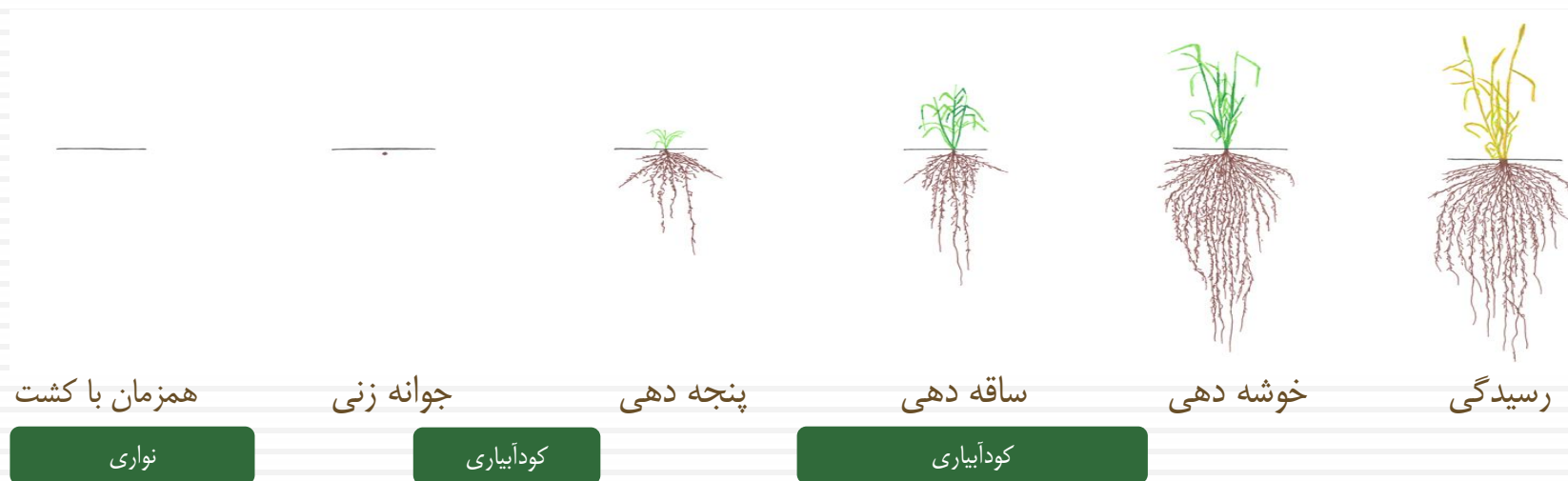
❑ پخش سطحی

❑ نواری-با استفاده از بذرکار-کودکار
مقدار مصرف کود را تا نصف می توان
کاهش داد

❑ کودآبیاری



فسفر - روش مصرف



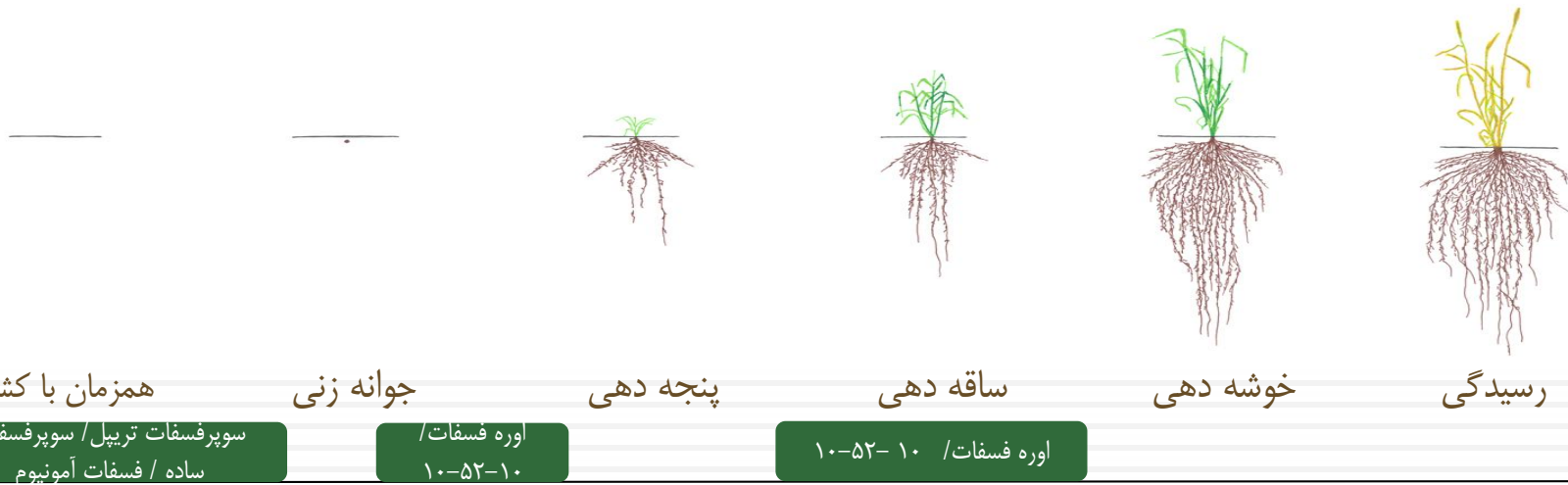
منبع مناسب



توصیه فسفر - نوع کود

- سوپرفسفات ساده 0 - 20 - 0
- سوپر فسفات تریپل 0-46-0
- فسفات آمونیوم
- MAP 11-52-0
- DAP 18-46-0
- اوره فسفات (0-44-17)
- 10- 52-10

فسفر - نوع کود



پتاسیم



37

- K



- K

+K



مقدار مناسب



پتاسیم-مقدار مصرف

توصیه مصرف سولفات پتاسیم در گندم در شرایطی که میزان پتاسیم قابل استفاده خاک کمتر از ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم باشد.

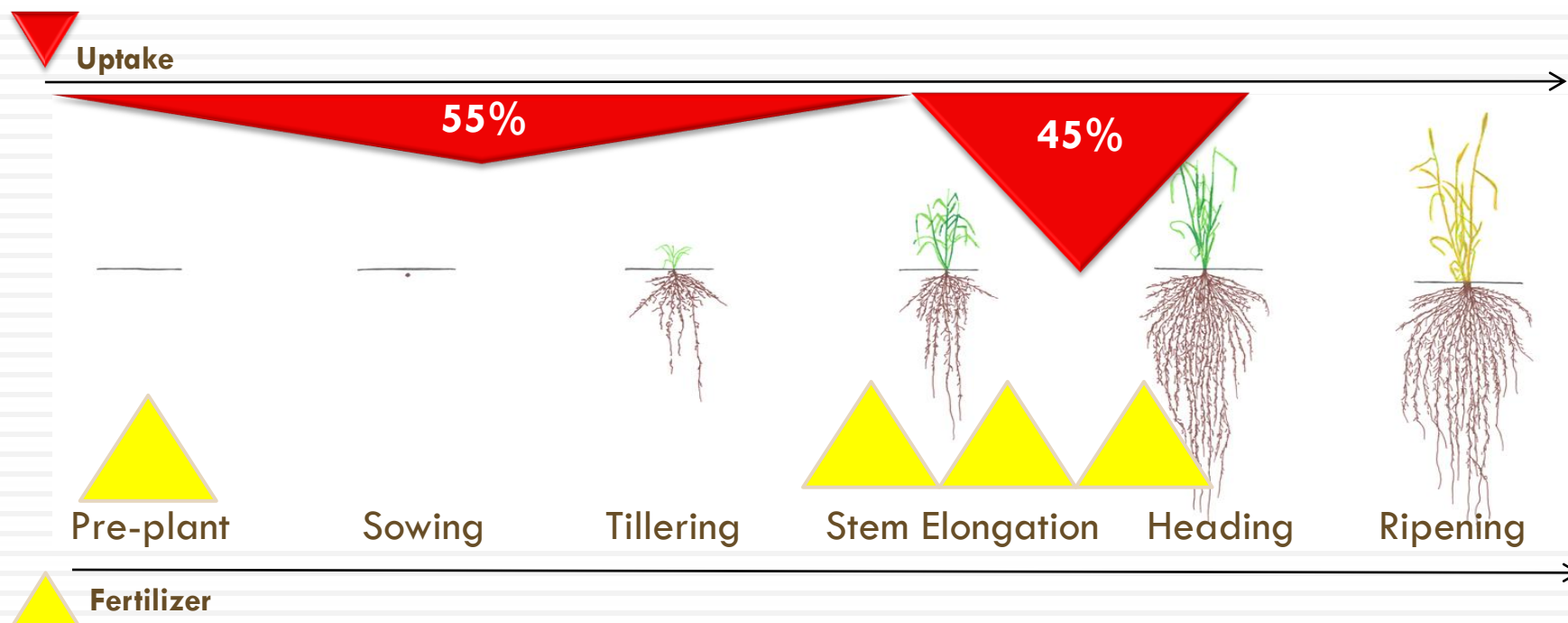
اقلیم	3	4	5	6	≥7
	Yield (t/ha)				
معتدل	220	240	260	280	300
سرد	230	250	270	290	310
گرم	210	230	250	270	290

- ۱- اعدا بالا برای شیوه مصرف پخش سطحی صادق است.
- ۲- در شیوه نواری می بایست ۳۰ درصد از اعداد فوق کاسته و همراه با اسید هیومیک گرانول مصرف گردد.



زمان مناسب

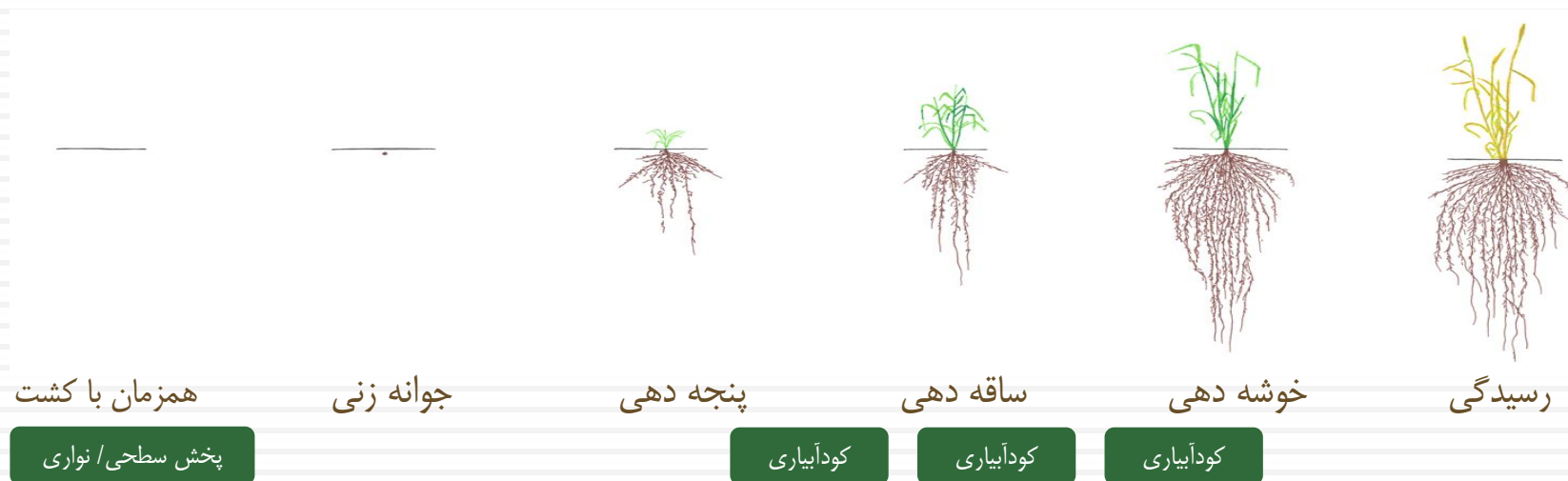
پتاسیم - زمان مصرف



از اواخر پنجه دهی تا قبل از خوشه دهی سه نوبت کود پتاسه ویژه کود آبیاری مصرف گردد.

روش مناسب

پتاسیم - روش مصرف

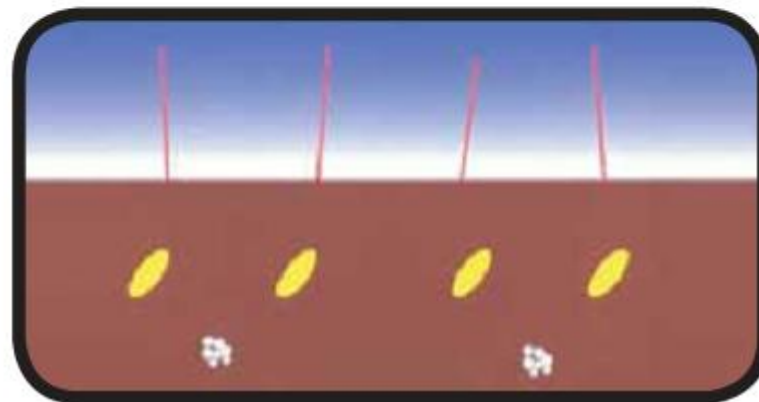


پتاسیم - روش مصرف

❑ پخش سطحی

❑ نواری - با استفاده از بذرکار - کودکار مقدار مصرف کود را تا نصف می توان کاهش داد.

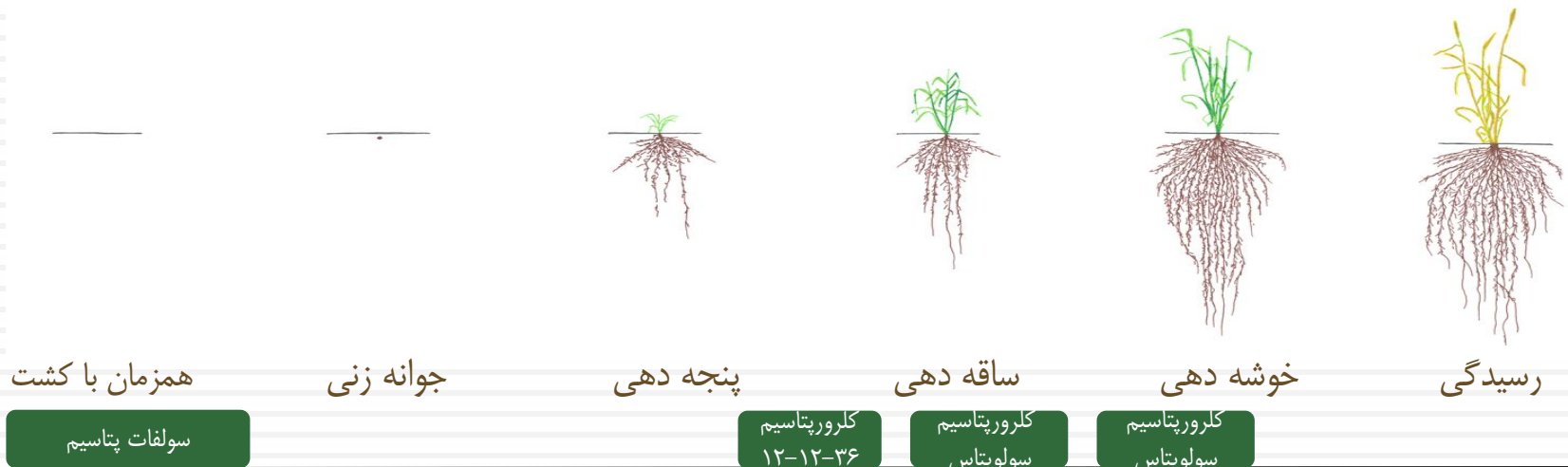
❑ کودآبیاری



منبع مناسب

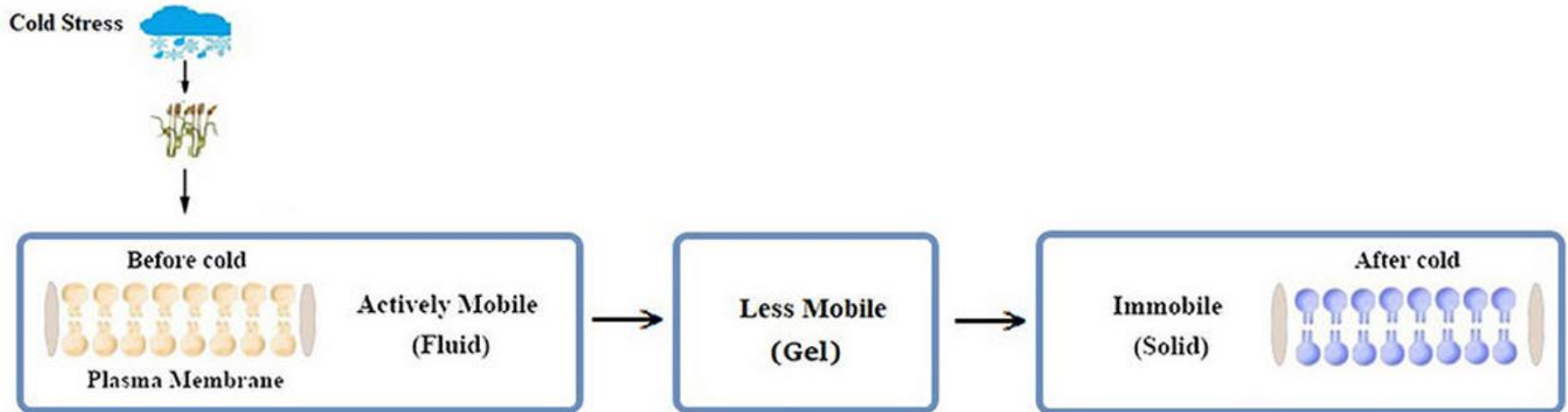
پتاسیم - نوع کود

سولفات پتاسیم یا کلرورپتاسیم؟



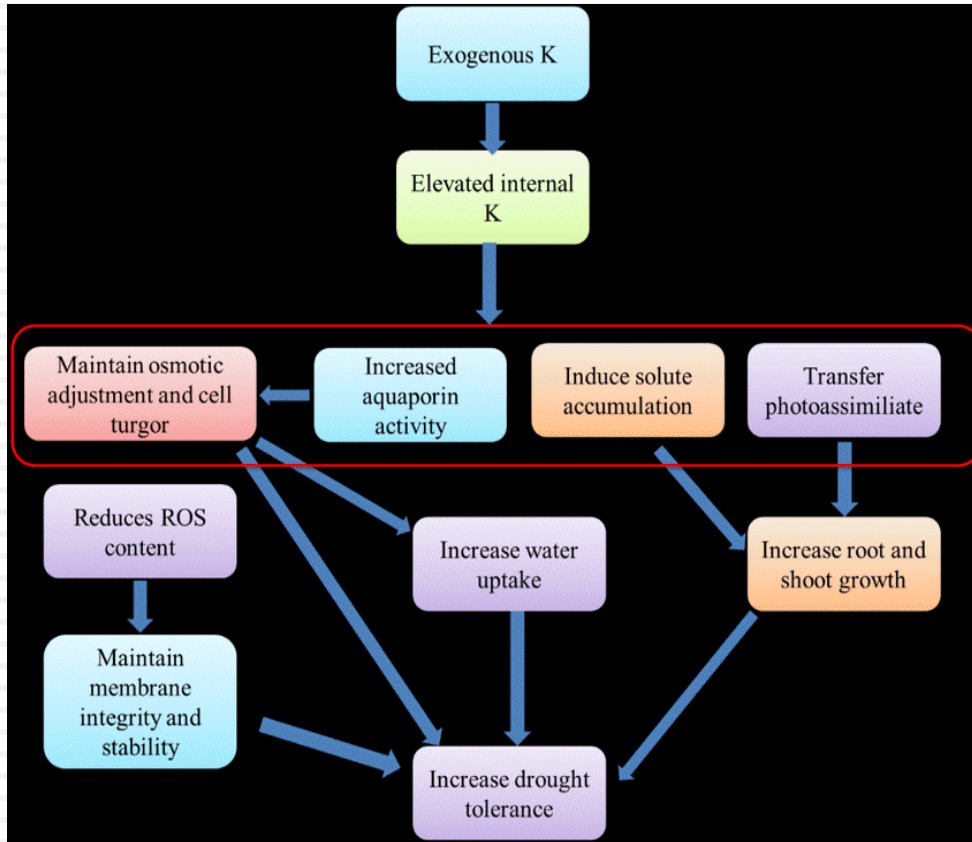
مصرف پتاسیم و مقابله با تنش سرما

47



سرمازدگی (چیلینگ) یک آسیب فیزیولوژیکی است که به علت اختلاف زیاد دمای روز و شب و یا کاهش دما رخ می دهد. در این شرایط غشاء سلولی گیاه که شامل دو لایه چربی است نسبت به این تغییرات حساس شده و خاصیت نیمه تراوایی خود را از دست داده و مرگ سلول به وجود می آید. گیاه برای مقابله با تنش سرمازدگی، آنزیمی تولید می کند تا سیالیت چربی های غشاء در دمای پایین حفظ شود و سلول ها زنده بمانند. برای تولید این آنزیم در شرایط سرما گیاه نیاز به اسید آمینه و عناصر غذایی نظیر پتاسیم دارد تا آنزیم فعال شود. توصیه می شود تا پتاسیم و اسید آمینه آزاد قبل از وقوع تنش سرما مصرف شود.

مصرف پتاسیم و مقابله با تنش خشکی



تنش خشکی با بالا رفتن دمای هوا و کمبود آب بروز کرده و موجب بسته شدن روزنه های برگ می شود. با بسته شدن روزنه ها ورود دی اکسید کربن مختل شده و فتوسنتز کاهش می یابد و گونه های اکسیژن فعال تجمع می یابد (تنش اکسیداتیو). حال اگر پتاسیم گیاه به اندازه کافی باشد روزنه ها باز بسته نمی شوند، فتوسنتز حفظ شده و از تجمع اکسیژن فعال (تنش اکسیداتیو) جلوگیری می شود. علاوه بر این پتاسیم با تنظیم اسمزی و حفظ فشار تورگر سلولی منجر به افزایش جذب آب می شود. نیاز گیاه به پتاسیم در شرایط تنش خشکی افزایش می یابد. کاهش تجمع قند یکی دیگر از اثرات مثبت پتاسیم در مقابله با تنش خشکی است.

گوگرد

مقدار مصرف

- ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آمونیوم - به ویژه در خاکهای سبک
- ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار - اصلاح خاک

زمان مصرف

- قبل از کشت و اواخر پنجه زنی

شیوه مصرف

- پخش سطحی - نواری

منبع مصرف

- گوگرد بتونیتی
- گوگرد مایع
- سولفات آمونیوم



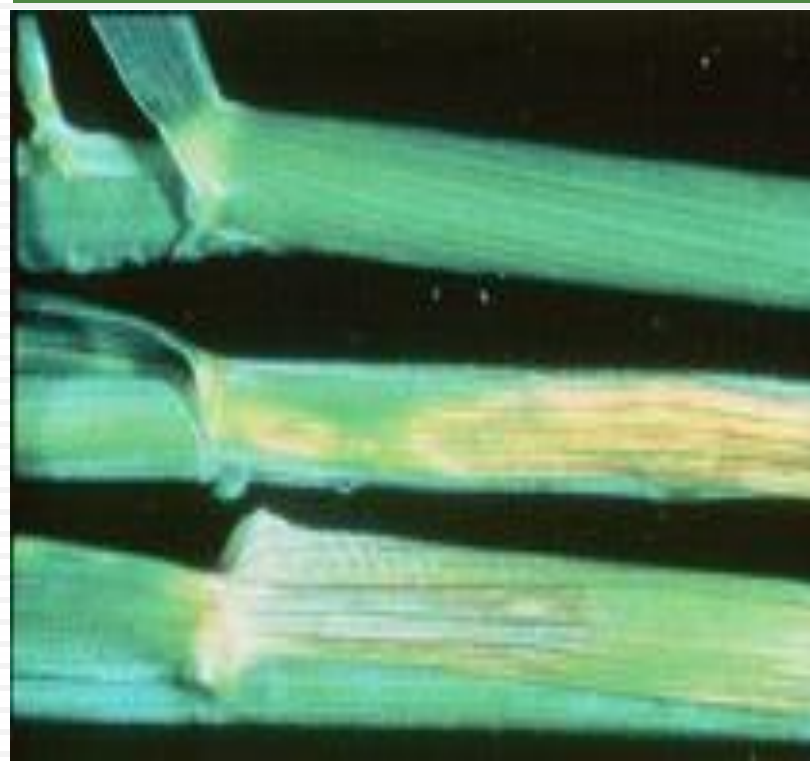
آهن و روی

50

- Fe



- Zn



- Cu



- Cu



توصیه عناصر کم مصرف



- محلول پاشی؛ کمبود خفیف
- کود آبیاری + محلول پاشی؛ کمبود متوسط
- نواری + محلول پاشی؛ کمبود شدید

توصیه عناصر کم مصرف



○ **محلول پاشی؛** کود کامل میکرو به مقدار $1/5$ کیلوگرم در هکتار همراه با کود مایع اسید آمینه به میزان 2 لیتر در هکتار اواخر پنجه زنی با حجم آب تانکر 300 لیتر در هکتار مصرف گردد. (یا 2 کیلوگرم در هکتار سولفات آهن + 1 کیلوگرم در هکتار سولفات روی + 1 کیلوگرم در هکتار سولفات منگنز + 500 گرم سولفات مس + 2 لیتر در هکتار اسید آمینه مایع)

○ **کود آبیاری؛** 5 کیلوگرم در هکتار سولفات روی + 5 کیلوگرم در هکتار سولفات مس + 5 کیلوگرم در هکتار سولفات منگنز همراه با آبیاری نوبت دوم و اواخر پنجه زنی مصرف گردد.

○ **نواری؛** 10 تا 20 کیلوگرم در هکتار سولفات روی + 10 کیلوگرم در هکتار سولفات مس + 10 کیلوگرم در هکتار سولفات منگنز همراه با کشت مصرف گردد.



عوامل موثر در محلول پاشی

عوامل گیاهی

- سن برگ و مرحله رشدی گیاه
- نوع گونه گیاهی

عوامل محیطی

- دما، نور، رطوبت، سرعت باد، بارندگی

عوامل مرتبط با محلول کود

- pH محلول کود
- بار الکتریکی یون
- غلظت محلول و شکل کودی مورد استفاده
- مواد کاهنده کشش سطحی آب (سورفکتانت)

عوامل مدیریتی

- حجم مخزن محلول پاشی در هکتار
- سرعت حرکت تراکتور
- دفعات محلول پاشی
- قطر ذرات و زاویه پاشش



محلول پاشی-شرایط محیطی

شرایط محیطی مناسب برای محلول پاشی

اواخر عصر بعد از ساعت ۶ بعد از ظهر اوایل صبح تا قبل از ساعت ۹ صبح	زمان در روز
دما حدود ۱۸ تا ۱۹ درجه سلسیوس (ایده آل ۲۱ درجه سلسیوس)	دما
بیشتر از ۷۰٪	رطوبت نسبی
کمتر از ۸ کیلومتر بر ساعت	سرعت باد
۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از محلول پاشی می تواند اثر بخشی آن را کاهش دهد	بارندگی



دستورالعمل مصرف کود در گندم در اقلیم های مختلف

مراحل مصرف کود (کیلوگرم - لیتر / هکتار)					نوع کود	روش مصرف
قبل از خوشه دهی	اواسط ساقه دهی	اواخر پنجه زنی	همراه با آب دوم	قبل از کشت		
-	-	-	-	براساس تجزیه خاک	سوپرفسفات تریپل	نواری
-	-	-	-	براساس تجزیه خاک	سولفات پتاسیم	
-	٪۴۰	٪۴۰	٪۲۰	-	اوره (اقلیم معتدل)	کود آبیاری
٪۱۰	٪۴۰	٪۳۰	٪۲۰	-	اوره (اقلیم سرد)	
-	٪۳۰	٪۵۰	٪۲۰	-	اوره (اقلیم گرم)	
-	-	۵	۵	-	فسفر ویژه کود آبیاری (۱۰-۵۲-۱۰)	
۵	۱۰	۱۰	-	-	کلرور پتاسیم یا سولوپتاس	
-	-	-	۵	-	سولفات روی	
-	۴	۴	۲	-	اسید هیومیک مایع	
-	۱/۵	۱/۵	-	-	کود کامل حاوی ریزمغذی ها	محلول پاشی
-	۲	۲	-	-	اسید آمینه	



دستورالعمل تغذیه گیاه جهت مقابله با تنش سرما

قبل از وقوع تنش سرما

- محلول پاشی: ترکیبات حاوی اسید آمینه و پتاسیم با غلظت ۳ لیتر در هکتار (یا مخلوط اسید آمینه مایع ۲ لیتر در هکتار و کود سولوپتاس ۳ کیلوگرم در هکتار).

پس از وقوع تنش و خسارت سرما

- کودآبیاری: اسید آمینه پودری (۲ کیلوگرم در هکتار) یا مایع (۵ لیتر در هکتار) + کلرورپتاسیم یا سولوپتاس یا ۱۲-۱۲-۳۶ (۷ تا ۱۰ کیلوگرم در هکتار)

و پس از ۷ روز محلول پاشی انجام شود:

- محلول پاشی: ترکیبات حاوی اسید آمینه و پتاسیم با غلظت ۳ لیتر در هکتار (یا مخلوط اسید آمینه مایع ۲ لیتر در هکتار و کود سولوپتاس ۳ کیلوگرم در هکتار) + جلبک دریایی (۱ لیتر در هکتار)



معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش
کشاورزی

عنوان:

تغذیه بهینه گندم

سخنران:

پیمان کشاورز

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان
رضوی

پژوهشگر مروج ارشد تغذیه گیاهی

۳۰ بهمن ۱۴۰۰ - ساعت ۱۱ تا ۱۲:۳۰