بسم الله الرحمن الرحيم

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

تولید محصول سالم از دیدگاه تغذیه گیاه

سخنران:

علی اکبر زارع

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد دزفول

۲۰ شهریورماه ۱۴۰۱– ساعت: ۸:۳۰ صبح

مقدمه

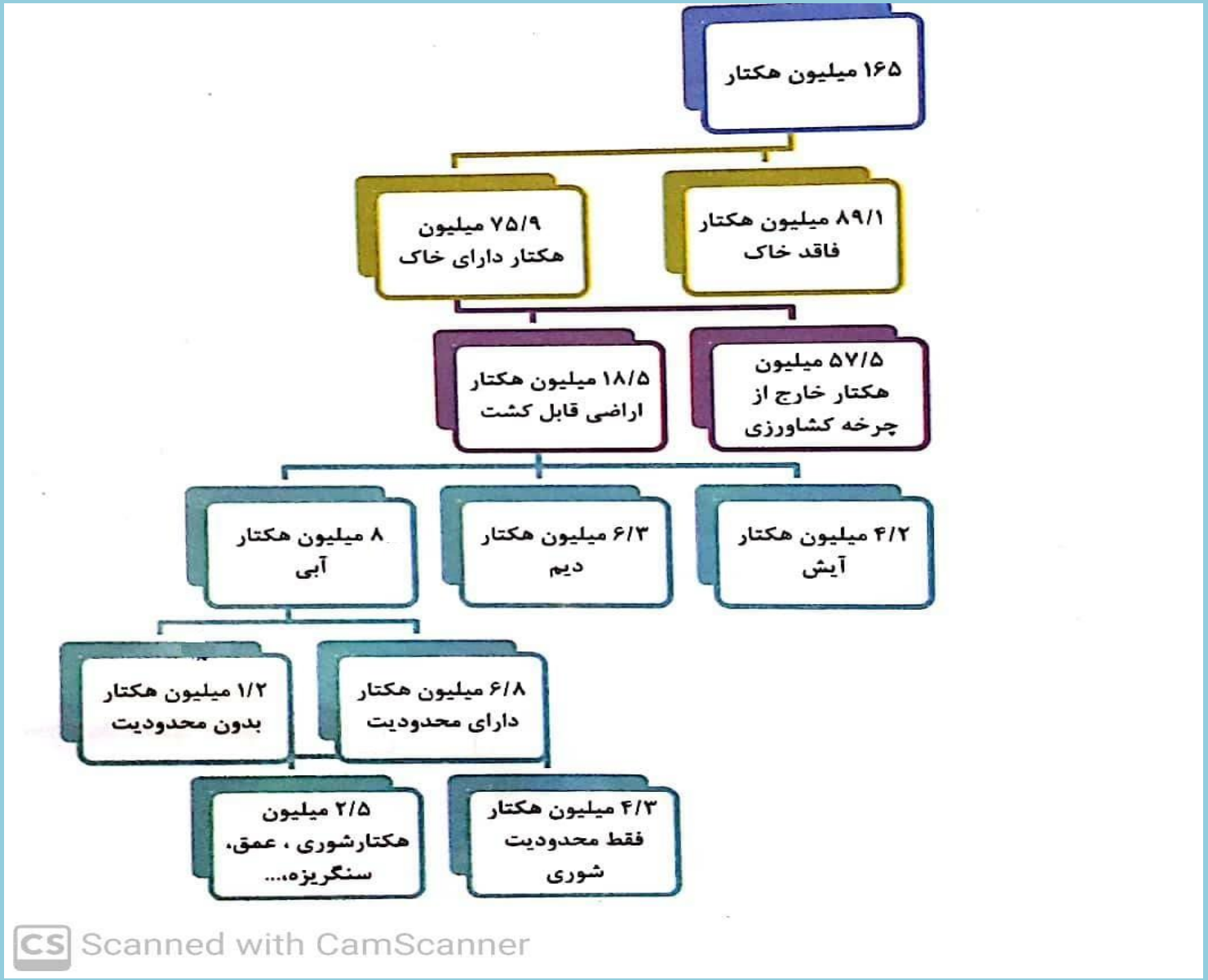
- محصول سالم: به محصولی گفته می شود که در تولید آن در صورت لزوم از مواد شیمیایی در حد استاندارد و مجاز و با رعایت دوره مصرف (به ویژه در مورد سموم) استفاده شده باشد.
- محصول ارگانیک: به محصولی گفته می شود که در تولید آن هیچگونه مواد شیمیایی (سموم و کودهای شیمیایی) مصرف نشده باشد.
- محصول طبیعی: محصولی است که در طبیعت و بدون دخالت انسان تولید می شود.

مقدمه

۱۴۰۱/۰۵/۲۳
ساعت ۱۱:۱۸
جمعیت : ۸۴٬۵۷۷٬۲۱۷

نرخ رشد جمعیت	۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵
	%۱/۲۴

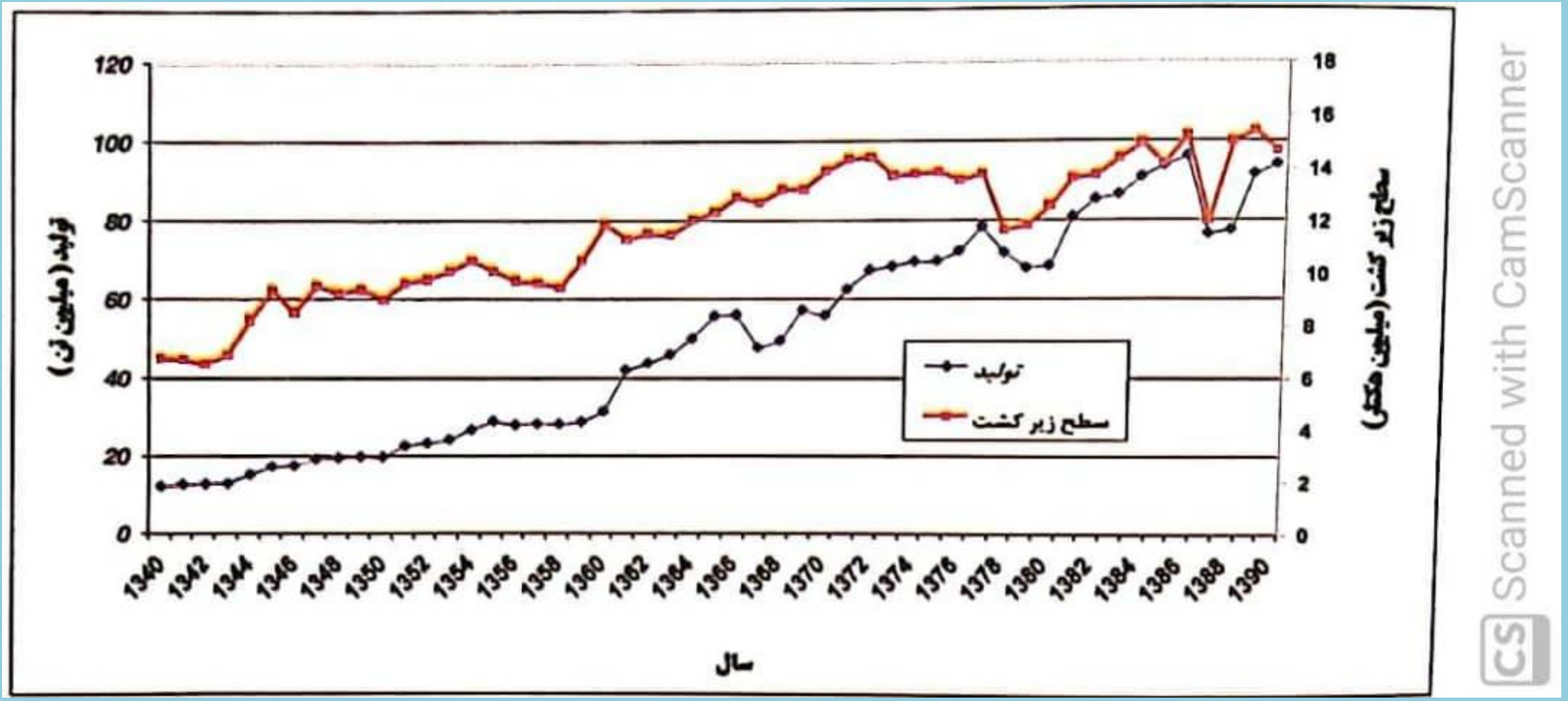
مقدمه



Scanned with CamScanner

خاوازی، ک.، بلالی، م. ر.، بازرگان، ک.، طهرانی، م. م.، رضایی، ح.، اسدی رحمانی، ه.، غیبی، م. ن.، داوودی، م. ح.، سعادت، س.، مشیری، ف. و دواتگر، ن. ۱۳۹۳. برنامه جامع حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه ۱۴۰۴- ۱۳۹۳. کرج مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۲۸۲ صفحه.

مقدمه



Scanned with CamScanner

خاوازی، ک.، بلالی، م. ر.، بازرگان، ک.، طهرانی، م. م.، رضایی، ح.، اسدی رحمانی، ه.، غیبی، م. ن.، داوودی، م. ح.، سعادت، س.، مشیری، ف. و دواتگر، ن. ۱۳۹۳. برنامه جامع حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه ۱۴۰۴- ۱۳۹۳. کرج مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۲۸۲ صفحه.

Borlaug and Dowswell (1994):

future - "*We believe without doubt that the single-most important factor limiting crop yields in developing nations worldwide - and especially among resource poor farmers - is soil infertility.*"

عضو کمیسیون بهداشت و درمان مجلس در گفتگو با ایمنا:

کودهای شیمیایی سرطان زا است/ وزارت بهداشت بررسی کند

باید ۳۵ درصد از کودهای کشاورزی از نوع کودهای ارگانیک و طبیعی باشد

تاریخ انتشار : یکشنبه ۱۹ آبان ۱۳۹۲

با تاکید بر جایگزینی کودهای ارگانیک به جای کودهای شیمیایی گفت: متاسفانه شاهد استفاده فراوان کودهای شیمیایی در مزارع هستیم که این کار موجب آلودگی خاک، آب و درنهایت انتقال آن به بدن انسان می‌شود. وی با اشاره به سند پنجم توسعه کشور، گفت: در این سند آمده است که تا پایان برنامه پنجم توسعه کشور باید ۳۵ درصد از کودهای مورد استفاده کشاورزان از نوع کودهای ارگانیک و طبیعی باشد.

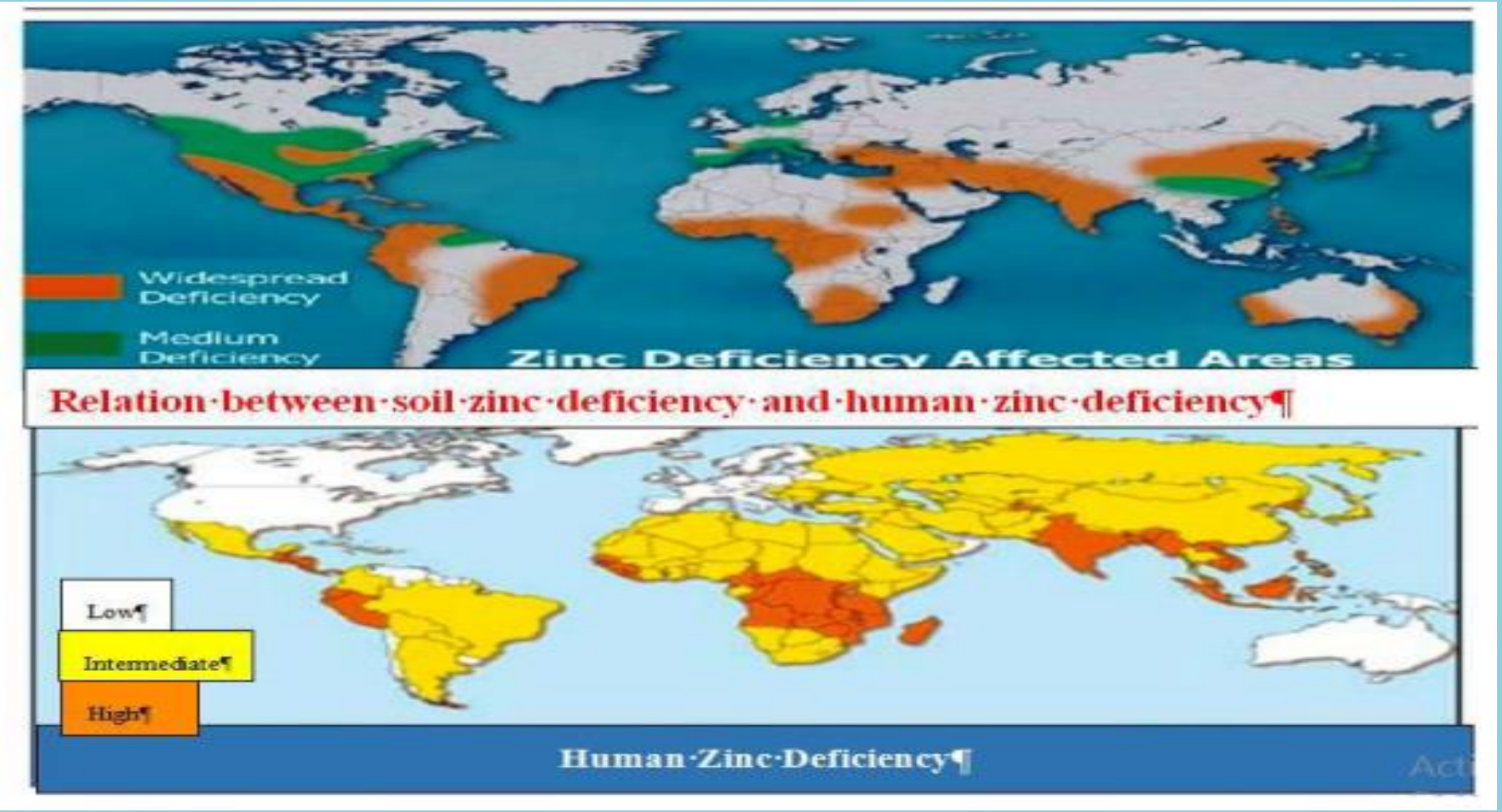
وزارت بهداشت مصرف بی رویه کودهای شیمیایی در کشاورزی را پیگیری می کند

- «علی اکبر سیاری» معاون بهداشت وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی پیشتر اعلام کرده بود که ۵۲ درصد سبزی ها بیش از حد مجاز به سموم و کودهای شیمیایی آلوده است.
- «زهرا عبدالهی» مدیرکل دفتر بهبود تغذیه وزارت بهداشت روز شنبه در گفت وگو با خبرنگار گروه اجتماعی ایرنا با بیان اینکه این مساله یکی از اولویت های جهاد کشاورزی نیز هست، افزود: پایش و نظارت بر مصرف این کودها نیز باید مدنظر قرار گیرد.
- آنچه در مصرف کودهای شیمیایی در محصولات کشاورزی باید کنترل شود این است که محصولات باید مدت زمانی که به اسم «ماند» شناخته شده، باقی بمانند تا اثر سموم اضافه شده، خنثی شود.

استفاده از سموم و کود شیمیایی برخلاف برنامه پنجم توسعه است

* دبیر کمیسیون بهداشت مجلس در این برنامه گفت: کودهای ازته بیش از حد که در بخش کشاورزی استفاده می‌شود تبدیل به کادمیم سرطان‌زا می‌شود، نیترات در مواد غذایی جمع می‌شود و سلامتی را تهدید می کند .
- خضری گفت: اینکه سیب‌زمینی و پیاز درشت می بینیم آنها به دلیل استفاده بیش از حد از ازت است و به دلیل تجمع نیترات بسیار برای سلامتی زیان‌آور است.
- وی همچنین گفت: استفاده از سموم شیمیایی و کود شیمیایی برخلاف برنامه پنجم توسعه است زیرا به محیط زیست آسیب جدی می‌رساند.

رابطه بین کمبود روی در خاک و انسان



Solanki, P. and Laura, J.S., 2018. Biofortification of crops using nanoparticles to alleviate plant and human Zn deficiency: A review. ***Research Journal of life sciences, Bioinformatics Pharmaceutical and chemical sciences*****, *4*(5), pp.364-385**

مقدار تقریبی عناصر غذایی برداشت شده برخی محصولات زراعی

محصول	عملکرد (تن در هکتار)	N	P	K	S	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
		کیلوگرم در هکتار						گرم در هکتار				
گندم	۱۰	۱۲۸	۳۸	۱۰۰	۲۱	۱۱	۲۴	۶۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۴۰	۴۰
جو	۸	۱۰۶	۲۷	۹۰	۱۴	۱۲	۹	۵۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۴۰	۴۰
ذرت‌دانه‌ای	۱۲	۱۷۰	۴۵	۲۵۰	۱۷	۸	۲۰	۳۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۹۰	۶۰
ذرت‌علوفه‌ای	۱۲۰	۱۸۵	۳۵	۱۸۰	۱۸	۲۰	۴۰	۲۵۰۰	۱۷۰	۲۰۰	۶۰	۴۰
سویا	۵	۳۰۰	۱۵	۱۷۰	۴۰	۱۰	۲۰	۷۵۰	۳۵۰	۳۰۰	۱۰۰	۸۰
یونجه	۱۵	۴۰۰	۵۰	۳۵۰	۵۰	۲۰۰	۵۰	۱۵۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۱۲۰	۱۸۰
چغندرقند	۵۰	۲۲۵	۲۵	۳۵۰	۲۸	۱۰	۵۶	۵۰۰	۳۵۰	۱۵۰	۵۰	۱۰۰
گوجه‌فرنگی	۵۰	۱۳۵	۴۵	۱۸۵	۲۰	۱۰	۱۵	۳۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۵۰	۳۵
سیب‌زمینی	۴۰	۱۰۰	۲۵	۱۸۰	۱۰	۸	۱۰	۴۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۷۰	۴۰
پیاز	۵۰	۱۲۵	۳۰	۱۴۵	۲۰	۲۲	۵۰	۳۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۵۰	۵۰
کلم	۵۰	۱۵۰	۴۰	۱۵۰	۵۰	۲۵	۱۵	۳۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۵۴	۵۵

راهکارها

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی

- آزمون خاک: تشخیص کمبود عناصر غذایی در خاک ها و توصیه کودی لازم بر اساس آزمون خاک

حفظ حاصلخیزی خاک

افزایش حاصلخیزی خاک

همان قدر که از زمین برداشت کردیم

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی

عناصر پر مصرف: عناصری که به مقدار بیشتری مورد نیاز گیاه هستند.

عناصر کم مصرف: عناصری که به مقدار کمتری مورد نیاز گیاه هستند.

این به معنای اهمیت کمتر عناصر کم مصرف در مقایسه با عناصر پر مصرف نمی باشد.

۱۷ ماده غذایی ضروری

کربن (C)
هیدروژن (H)
اکسیژن (O)

آب ، هوا و آفتاب

عناصر پر مصرف	عناصر کم مصرف
نیتروژن (ازت) (N)	روی (Zn)
پتاسیم (K)	آهن (Fe)
گوگرد (S)	مس (Cu)
فسفر (P)	منگنز (Mn)
منیزیم (Mg)	بور (B)
کلسیم (Ca)	کلر (Cl)
	مولیبدن (Mo)
	نیکل (Ni)

خاک

خاک

حد بحرانی عناصر غذایی در خاک برای برخی محصولات زراعی در ایران

محصول	کربن آلی	فسفر	پتاسیم	آهن	روی	منگنز	مس	بور
	درصد		میلی گرم در کیلوگرم					
گندم	۱	۱۵	۲۵۰	۷	۱	۵	۱	۱
برنج	۱	۱۲	۲۵۰	۵	۲	۵	۰/۷	۰/۸
پنبه	۱	۱۵	۳۵۰	۷	۲	۵	۱	۱
یونجه	۲	۲۰	۳۰۰	۷	۱	۵	۱	۲
چغندرقند	۲	۱۵	۳۵۰	۷	۲	۵	۱	۲
آفتابگردان	۲	۱۵	۳۵۰	۷	۱	۵	۱	۱
کلزا	۲	۲۰	۳۰۰	۷	۲	۵	۱	۱

Labsnet.ir

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی

توزیع استانی و کشوری میزان عناصر غذایی در خاک های تحت کشت (درصد)

نام استان	P <15 mg/kg	تعداد نمونه	K <200 mg/kg	تعداد نمونه	Fe <5 mg/kg	تعداد نمونه	Zn <0.75 mg/kg	تعداد نمونه	Mn <4 mg/kg	تعداد نمونه	Cu <0.75 mg/kg	تعداد نمونه
تهران	۵۴/۸	۳۹۴	۱۳/۱	۳۸۱	۵۰/۶	۳۴۰	۳۵/۴	۳۳۹	۱۲/۰	۲۹۱	۱۲/۹	۲۵۵
سمنان	۸۴/۶	۹۱	۲۵/۳	۹۱	۷۶/۹	۱۳	۶۱/۵	۱۳	۰/۰	۱۰	۰/۰	۹
قزوین	۷۲/۲	۱۸۰	۱۱/۱	۱۸۰	۱۸/۳	۱۰۴	۵۵/۸	۱۰۴	۵/۶	۹۰	۰/۰	۸۷
قم	۷۵/۴	۵۷	۰/۰	۴۳	۱۵/۶	۳۲	۵۰/۰	۳۲	۳۸/۹	۱۸	۲۶/۷	۱۵
مرکزی	۶۳/۹	۵۶۳	۲۳/۵	۵۶۷	۳۸/۰	۲۲۹	۲۴/۵	۲۲۹	۵/۹	۲۲۰	۱۶/۳	۲۰۳
گلستان	۷۸/۶	۲۷۴۰	۳۶/۲	۲۷۴۷	۱۰/۲	۲۹۴	۵۱/۷	۲۹۴	۳۲/۳	۲۹۴	۰/۴	۲۷۲
گیلان	۵۲/۹	۱۹۶۳	۷۸/۰	۱۹۷۳	۶/۷	۱۰۰۹	۳۲/۶	۱۰۲۳	۶/۶	۱۰۰۹	۶/۵	۱۰۰۹
مازندران	۴۳/۹	۵۹۴۵	۴۵/۷	۵۶۹۲	۴/۰	۳۹۳۶	۲۹/۶	۳۸۷۶	۱۷/۲	۳۸۶۸	۵/۰	۳۶۴۳
آذربایجان شرقی	۸۰/۰	۸۰۴	۱۹/۰	۸۰۵	۷۱/۸	۷۸۷	۶۰/۹	۷۸۷	۲۸/۲	۷۶۳	۱۳/۸	۷۶۳
آذربایجان غربی	۷۶/۱	۲۱۲۵	۱۳/۷	۲۱۳۹	۵۶/۸	۱۷۹۴	۷۰/۱	۱۷۹۵	۳۶/۳	۱۷۲۵	۱۶/۹	۱۷۲۶
اردبیل	۹۳/۳	۷۵	۹/۳	۷۵	۹/۳	۹۷	۵۶/۷	۹۷	۲/۳	۸۸	۳/۵	۸۵
زنجان	۷۵/۱	۲۸۵۷	۸/۹	۲۸۷۰	۶۶/۹	۲۰۱۵	۶۲/۵	۱۹۹۷	۳/۴	۲۰۰۶	۱۵/۰	۲۰۰۸
کردستان	۶۳/۲	۲۰۹	۹/۱	۲۰۹	۵۲/۹	۱۰۲	۴۴/۱	۱۰۲	۱/۱	۸۷	۶/۹	۸۷
ایلام	۸۰/۹	۱۳۶۰	۳۶/۴	۱۳۵۶	۴۴/۱	۶۸	۴۱/۸	۶۷	۱۰/۵	۱۹	۲۲/۶	۳۱
کرمانشاه	۷۱/۶	۲۳۰۴	۱۸/۹	۲۴۳۴	۵۵/۴	۲۱۰۱	۵۶/۰	۲۲۲۶	۲۸/۷	۹۳۷	۲۲/۴	۹۵۳
لرستان	۸۳/۲	۲۵۶	۹/۲	۲۵۱	۵۶/۷	۶۰	۶۳/۳	۶۰	۳۴/۵	۵۸	۱۴/۳	۴۹
همدان	۶۰/۵	۱۸۶۹	۱۸/۳	۱۷۳۳	۶۴/۳	۱۳۴۲	۷۲/۱	۱۳۴۳	۱۷/۹	۱۳۴۳	۱۹/۳	۱۳۴۲
خوزستان	۸۸/۱	۶۰۵۰	۵۹/۹	۶۲۷۰	۵۶/۰	۳۶۶	۴۶/۷	۳۶۶	۷۶/۵	۳۴۰	۲۳/۴	۲۳۱
اصفهان	۷۲/۷	۶۹۵	۳۸/۰	۷۶۰	۱۴/۰	۲۹۲	۱۹/۶	۲۳۵	۷/۵	۱۴۶	۳/۲	۲۱۸
یزد	۵۹/۳	۴۳۲	۴۵/۵	۴۴۲	۶۶/۴	۱۴۶	۳۲/۴	۱۴۵	۳۵/۷	۱۲۹	۵۰/۸	۱۲۶
فارس	۵۱/۹	۴۷۲	۲۱/۶	۴۸۲	۱۹/۶	۲۸۰	۴۵/۰	۲۸۰	۴/۲	۲۶۱	۱۷/۱	۲۶۳
چهارمحال و بختیاری	۷۹/۲	۶۱۲	۴۰/۶	۶۱۱	۶۱/۴	۶۱۲	۶۹/۶	۶۱۲	۴/۶	۶۱۱	۲۸/۱	۶۱۲
کهکیلویه و بویراحمد	۷۳/۲	۱۴۲	۳۸/۷	۱۴۲	۲۲/۸	۱۲۳	۵۳/۷	۱۲۳	۱۳/۰	۱۲۳	۳۹/۸	۱۲۳
بوشهر	۹۳/۹	۲۱۳	۸۵/۷	۲۳۷	–	–	–	–	--	–	–	–
هرمزگان	۶۸/۲	۸۸	۵۲/۵	۶۱	۹۵/۸	۲۴	۳۰/۴	۲۳	۸/۷	۲۳	۹۱/۳	۲۳
کرمان	۶۷/۷	۲۸۸	۳۸/۷	۳۰۰	۴۳/۱	۶۵	۳۸/۵	۶۵	۱۱/۴	۳۵	۱۴/۷	۳۴
سیستان و بلوچستان	۹۲/۹	۵۶	۷۳/۲	۵۶	۳۴/۷	۴۹	۷۵/۵	۴۹	۲۰/۰	۴۵	۴۰/۹	۴۴
خراسان	۷۳/۷	۱۳۸۷	۲۵/۱	۱۴۰۰	۶۱/۰	۷۴۰	۶۳/۹	۷۴۰	۷/۹	۷۱۲	۱۹/۶	۷۱۶
کل	۶۹/۵	۳۴۲۳۲	۳۷/۳	۳۴۳۰۷	۴۰/۹	۱۷۰۲۰	۵۱/۰	۱۷۰۲۲	۱۸/۲	۱۵۲۵۱	۱۴/۰	۱۴۹۲۷

توزیع کمبود عناصر غذایی در مناطق مختلف زراعی-زیستگاهی (AEZ) ایران

منطقه	عناصر غذایی (حد بحرانی بر حسب میلی گرم در کیلوگرم)					
	فسفر (۱۵)	پتاسیم (۲۰۰)	آهن (۵/۰)	روی (۰/۷۵)	منگنز (۴/۰)	مس (۰/۷۵)
مرکزی	۶۸/۱	۱۸/۵	۴۰/۸	۳۷/۷	۸/۷	۱۲/۳
سواحل خزر	۶۱/۲	۴۹/۳	۴/۹	۳۱/۴	۱۶/۰	۵/۰۸
شمال غرب	۷۷/۳	۱۲/۰	۳۹/۶	۶۴/۶	۱۹/۶	۱۵/۱
زاگرس مرکزی	۷۲/۹	۲۲/۴	۵۸/۵	۶۱/۷	۲۲/۵	۲۰/۵
خوزستان	۸۸/۱	۵۹/۹	۵۶/۰	۴۶/۷	۷۶/۵	۲۳/۴
خشک شمالی	۶۹/۰	۴۰/۸	۳۱/۵	۲۴/۵	۲۰/۷	۲۰/۶
زاگرس جنوبی	۶۱/۱	۳۳/۰	۴۵/۲	۶۰/۹	۵/۵	۲۶/۷
سواحل جنوبی	۸۵/۲	۷۸/۹	۹۵/۸	۳۰/۴	۸/۷	۹۱/۳
خشک جنوبی	۷۴/۵	۴۴/۱	۳۹/۵	۵۴/۴	۱۶/۳	۲۹/۵
خراسان	۴۹/۵	۲۵/۱	۶۰/۹	۶۳/۹	۷/۹	۱۹/۶
میانگین (تعداد)	۶۹/۵ (۳۴۲۳۲)	۳۷/۳ (۳۴۳۰۷)	۴۰/۹ (۱۶۹۵۸)	۵۱/۰ (۱۶۹۶۱)	۱۸/۲ (۱۵۲۵۱)	۱۴/۰ (۱۴۹۲۷)

مقدار مصرف عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۸
(کیلوگرم در هکتار)

کشور	سطح زیر کشت (میلیون هکتار)	تولید درواحد سطح (تن در هکتار)	نیتروژن (N)	فسفر (P_2O_5)	پتاسیم (K_2O)	جمع
استرالیا	۳۰/۹	۲/۶۵	۴۰	۳۱	۹	۸۰
بلژیک	۰/۹	۱۴/۹	۲۱۵	۲۲	۶۹	۳۰۵
چین	۱۳۵/۷	۱۴/۲	۱۷۲	۸۹	۶۹	۳۲۹
مصر	۳/۸	۲۲/۱	۳۲۵	۵۸	۳۳	۴۱۵
فرانسه	۱۹/۱	۶/۹	۱۱۲	۲۲	۲۴	۱۵۸
آلمان	۱۱/۹	۷/۰	۱۱۳	۱۷	۳۴	۱۶۴
هند	۱۶۹/۴	۷/۱	۱۰۴	۴۱	۱۶	۱۶۱
ایتالیا	۹/۲	۵/۷	۶۵	۱۸	۱۲	۹۵
ژاپن	۴/۴	۹/۲	۸۴	۷۶	۶۱	۲۲۱
پاکستان	۳۱/۳	۴/۶	۱۰۴	۳۷	۲	۱۴۳
کره جنوبی	۱/۶	۱۴/۴	۱۹۲	۸۶	۱۹۵	۴۷۳
آفریقای جنوبی	۱۲/۴	۴/۰	۳۱	۲۰	۱۱	۶۱
اسپانیا	۱۶/۸	۴/۵	۶۳	۲۷	۲۳	۱۱۲
ترکیه	۲۳/۲	۴/۹	۶۷	۲۲	۵	۹۴
انگلستان	۶/۱	۶/۵	۱۷۱	۳۱	۴۴	۲۴۵
آمریکا	۱۶۰/۴	۴/۵	۷۰	۲۳	۲۶	۱۲۰
ایران	**۱۳/۷**	**۴/۲**	**۶۶**	**۱۲**	**۵**	**۸۳**
جهان	**۱۴۰۸/۳**	**۶/۹**	**۷۲**	**۳۲**	**۲۵**	**۱۳۲**

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی

دامنه کربن آلی خاک های ایران در مناطق زراعی-زیستگاهی

منطقه آگرواکولوژیکی	متوسط بارندگی (میلی متر)	میانگین کربن آلی (درصد)	درصد			
			<۰/۵	۰/۵ – ۱	۱-۱/۵	>۱/۵
مرکزی	۲۴۳/۳	۰/۵۵	۳۱/۱	۵۲/۹	۱۰/۸	۵/۲
سواحل خزر	۸۹۳/۵	۱/۶۸	۲/۱	۱۴/۰	۳۱/۶	۵۲/۴
شمال غرب	۳۱۳/۹	۱/۰۰	۱۵/۴	۴۱/۵	۲۹/۱	۱۴/۰
زاگرس مرکزی	۴۶۴/۹	۱/۱۶	۴/۸	۳۷/۴	۴۰/۷	۱۷/۰
خوزستان	۲۳۴/۰	۰/۷۶	۲۱/۰	۶۲/۳	۱۴/۱	۲/۶
خشک شمالی	۹۸/۳	۰/۵۳	۵۸/۵	۲۸/۴	۹/۷	۳/۵
زاگرس جنوبی	۵۲۲/۹	۰/۷۹	۱۵/۶	۴۶/۴	۳۰/۸	۷/۲
سواحل جنوبی	۲۴۰/۳	۰/۵۱	۶۹/۴	۲۴/۶	۳/۶	۲/۴
خشک جنوبی	۱۱۰/۳	۰/۵۰	۶۴/۲	۲۵/۱	۷/۸	۲/۹
خراسان	۲۳۱/۲	۰/۶۱	۳۵/۴	۴۸/۹	۱۲/۳	۳/۴

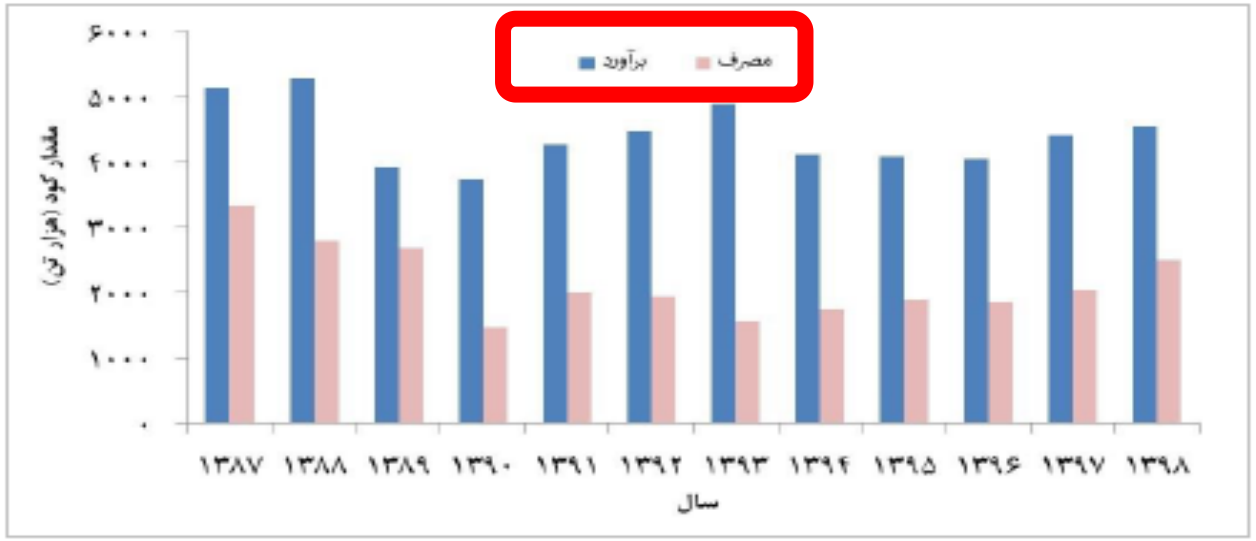
83.30 درصد

نتایج این جدول به خوبی تاثیر اقلیم بر میزان کربن آلی خاک را مشخص می کند. همبستگی کاملا معنی داری ($r=0.91$) بین میزان بارندگی و متوسط کربن آلی در هر منطقه وجود دارد.

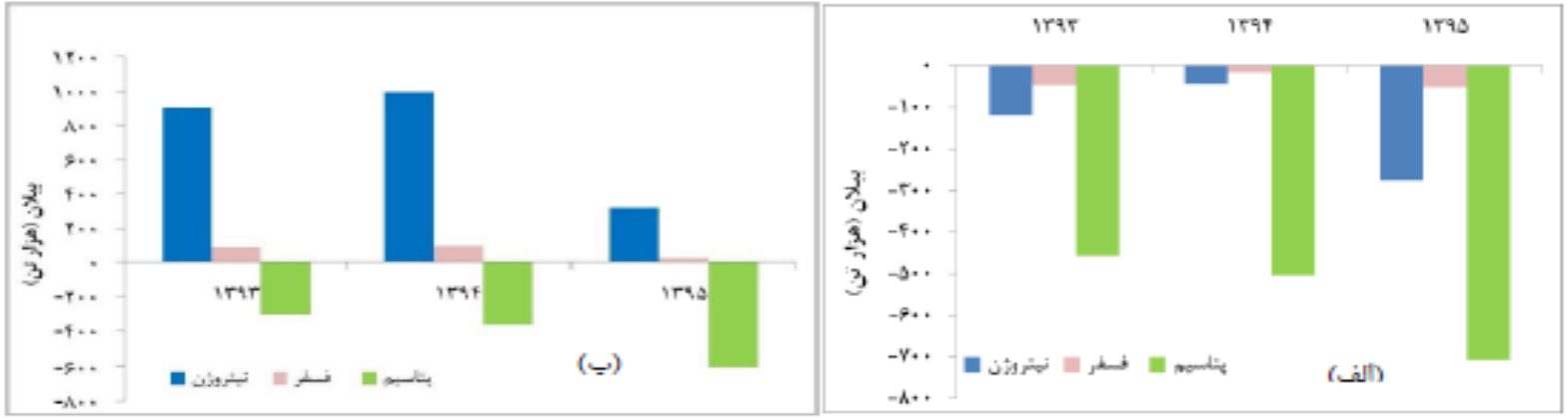
فقر شدید فسفر خاک

شهرستان	تعداد نمونه	غلظت فسفر بر مبنای حد بحرانی ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک
دزفول	۲۲	۶۰
شوش	۲۰	۸۵
اندیمشک	۴۰	۸۳
بهبهان	۳۱	۹۷
شادگان	۱۵	۱۰۰
خرشمهر	۱۵	۹۳
دشت آزادگان	۲۰	۸۰
رامشیر	۲۵	۱۰۰
رامهرمز	۱۹	۹۵

نتایج آزمایشگاه خصوصی- استان خوزستان



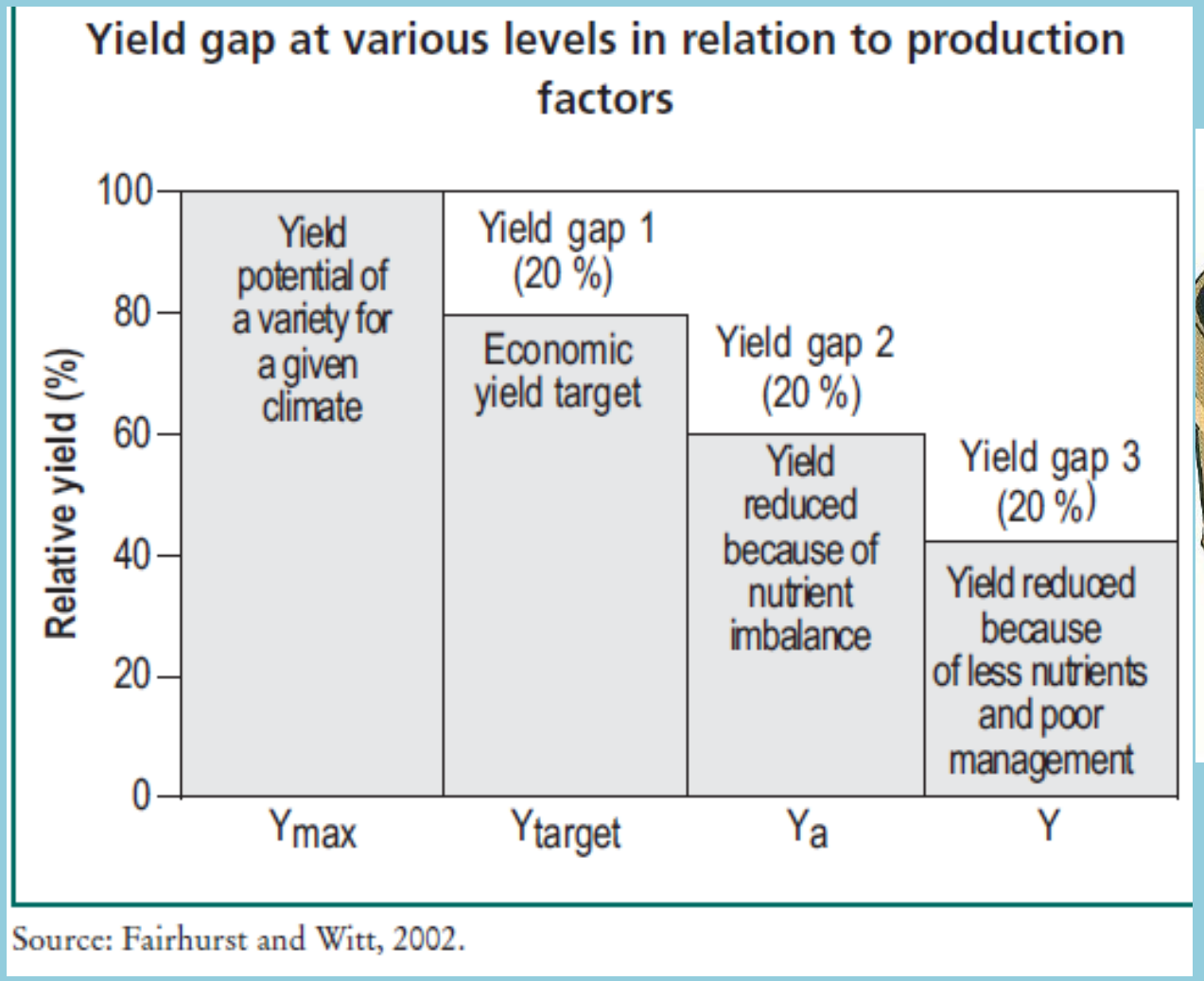
شکل ۱– مقایسه برآورد و مصرف کودهای شیمیایی برای تولید محصولات زراعی و باغی در ایران (۱۳۹۸-۱۳۸۷)



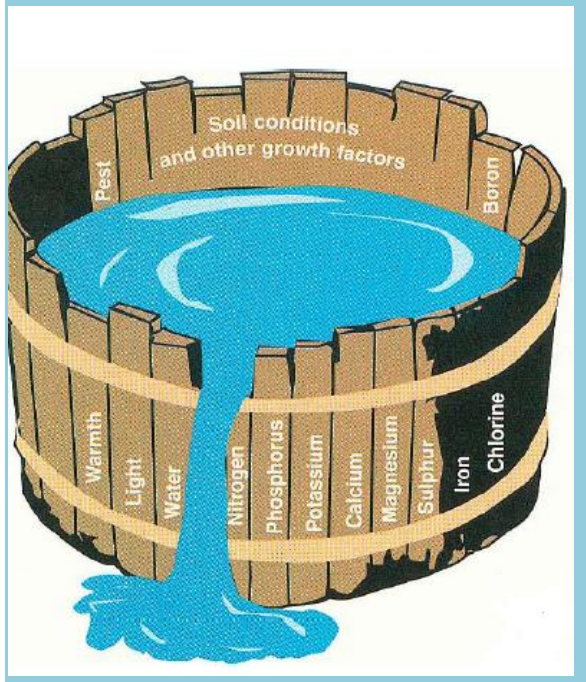
شکل ۲– بیلان عناصر غذایی در خاک‌های کشاورزی ایران. (الف) بر اساس آمار مصرف کودها و (ب) بر اساس آمار برآورد کودهای موردنیاز

مشیری ف.، بلالی م ر.، رجالی ف. و صداقت آ. ۱۴۰۱. چارچوب مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در ایران. نشریه علمی مدیریت اراضی. جلد ۱۰، شماره ۱. ۳۶-۱۷.

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی



Source: Fairhurst and Witt, 2002.



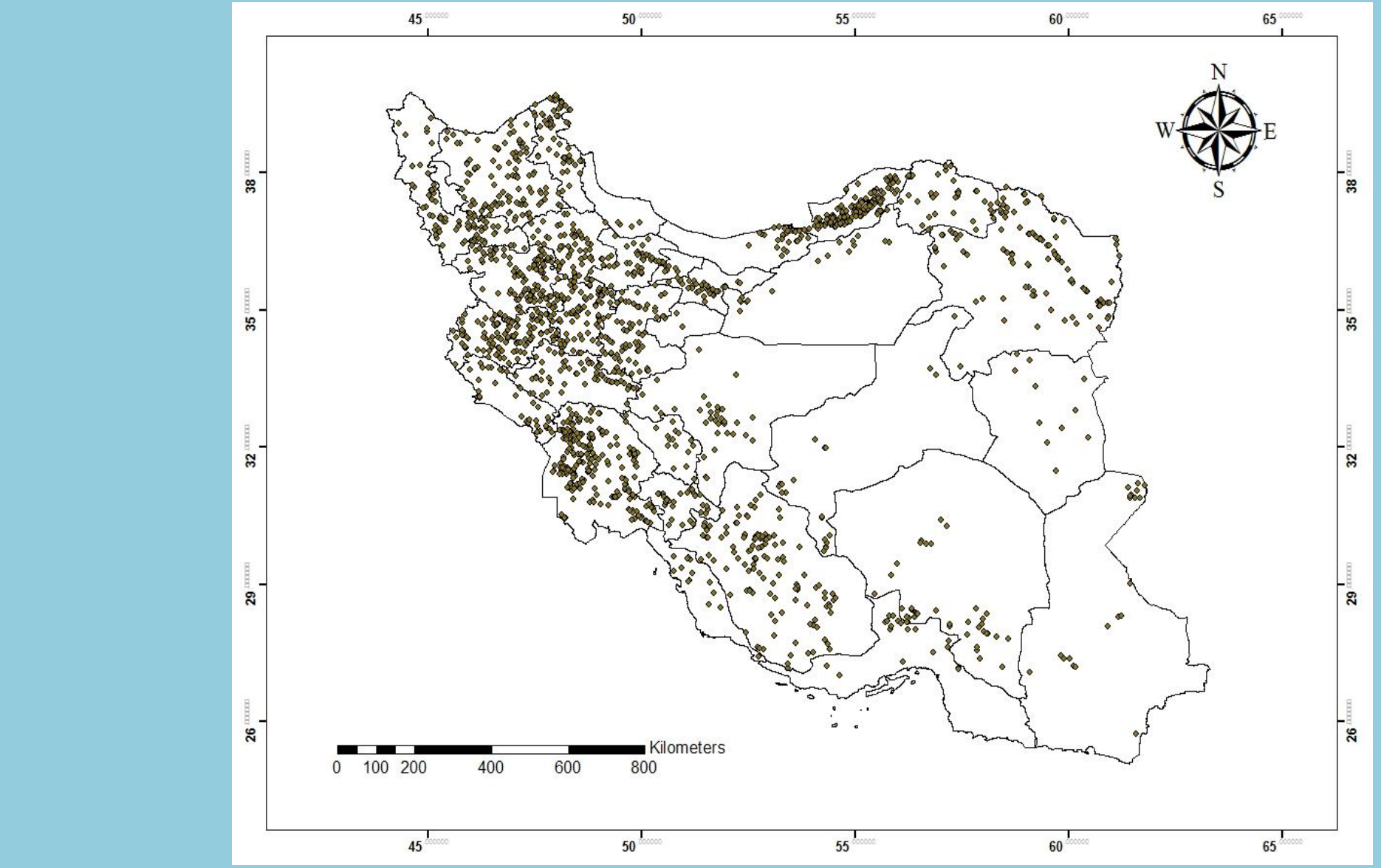
پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی

سرانه مصرف گندم (کیلوگرم در سال) در کشورهای مختلف

کشور	گندم*
ایران	۱۶۷
آمریکا	۸۰
اتحادیه اروپا	۱۱۰
استرالیا	۸۸
چین	۶۵

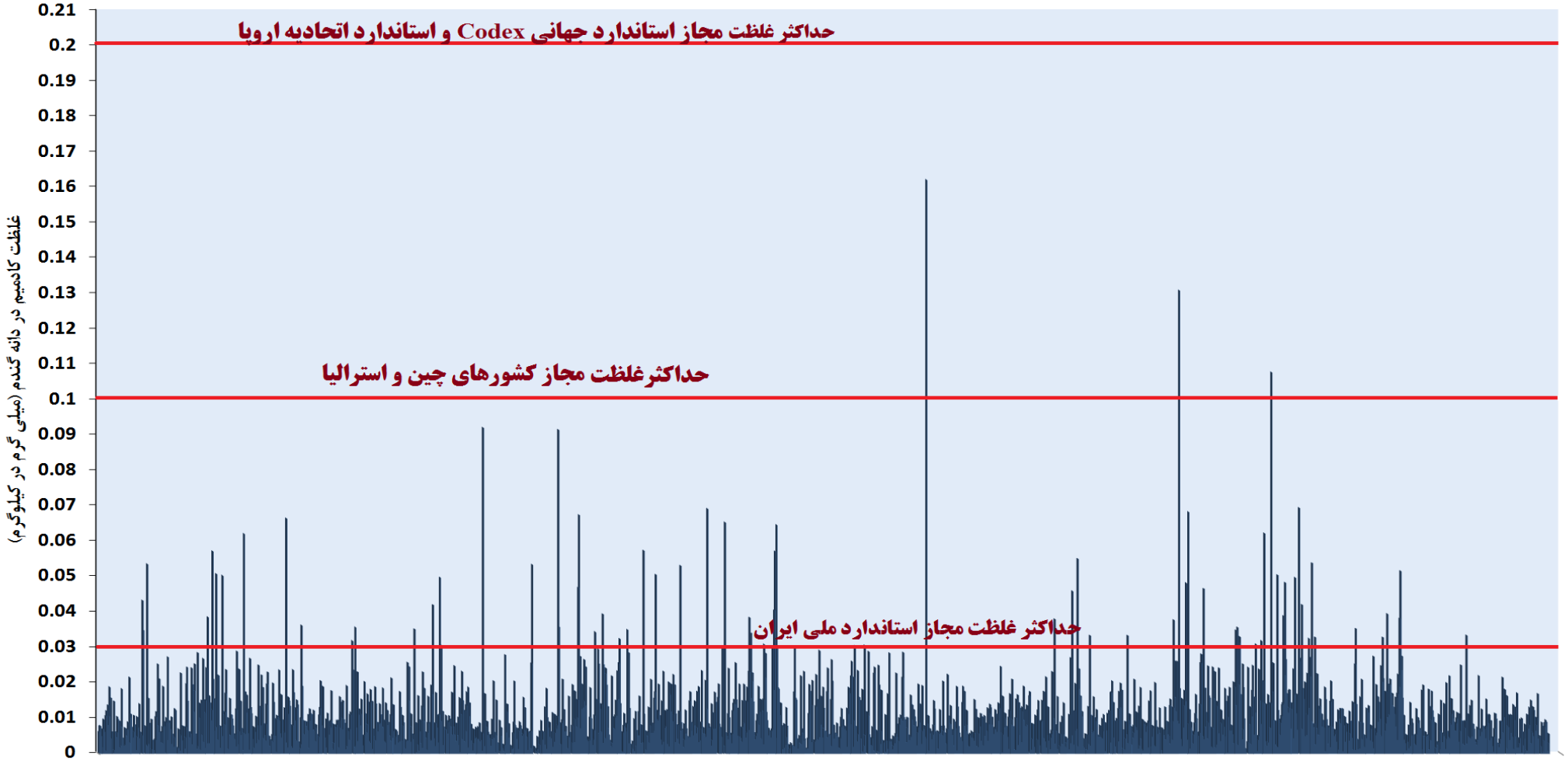
*https://read.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2015/wheat-projections-consumption-food-use-per-capita_agr_outlook-2015-table121-en#page1

نقشه نقاط نمونه برداری (مؤسسه تحقیقات خاک و آب- ۱۳۹۷)



شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹. بررسی وضعیت فلزات سنگین و برخی از عناصر غذایی در گندم، آرد و نان کشور. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۷۹ صفحه.

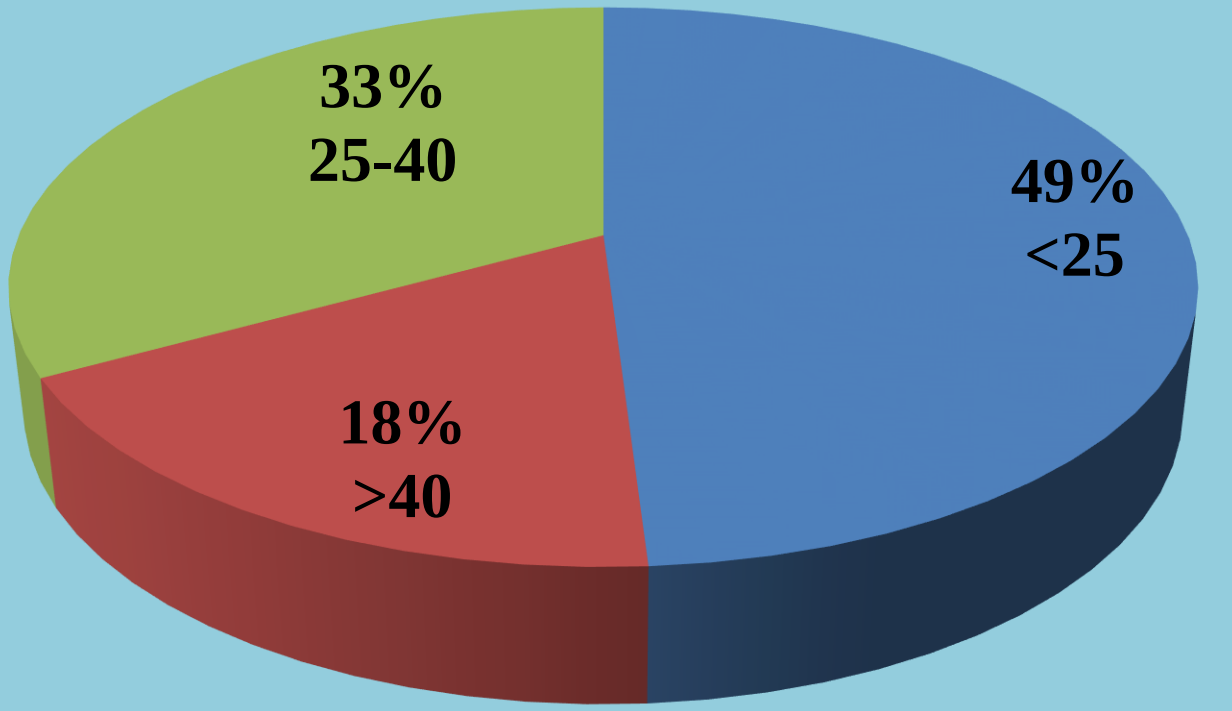
پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی



شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹. بررسی وضعیت فلزات سنگین و برخی از عناصر غذایی در گندم، آرد و نان کشور. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۷۹ صفحه.

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی

وضعیت غلظت عنصر روی در نمونه‌های دانه گندم

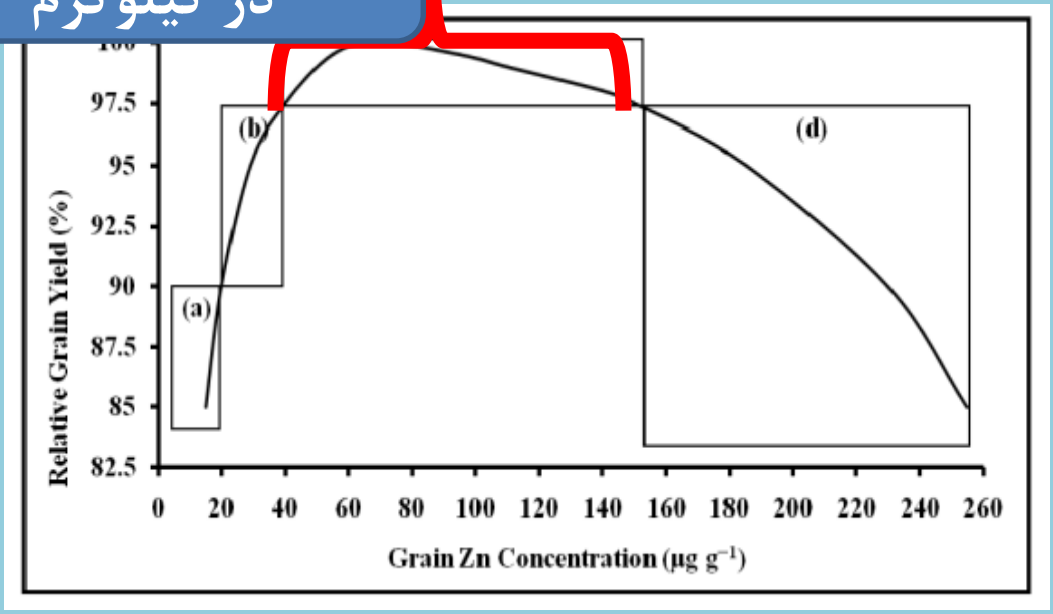


حد مطلوب غلظت روی در دانه های گندم= ۴۰-۶۰ میلی گرم درکیلوگرم (کاکمک، ۲۰۱۰)

شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹. بررسی وضعیت فلزات سنگین و برخی از عناصر غذایی در گندم، آرد و نان کشور. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۷۹ صفحه.

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی

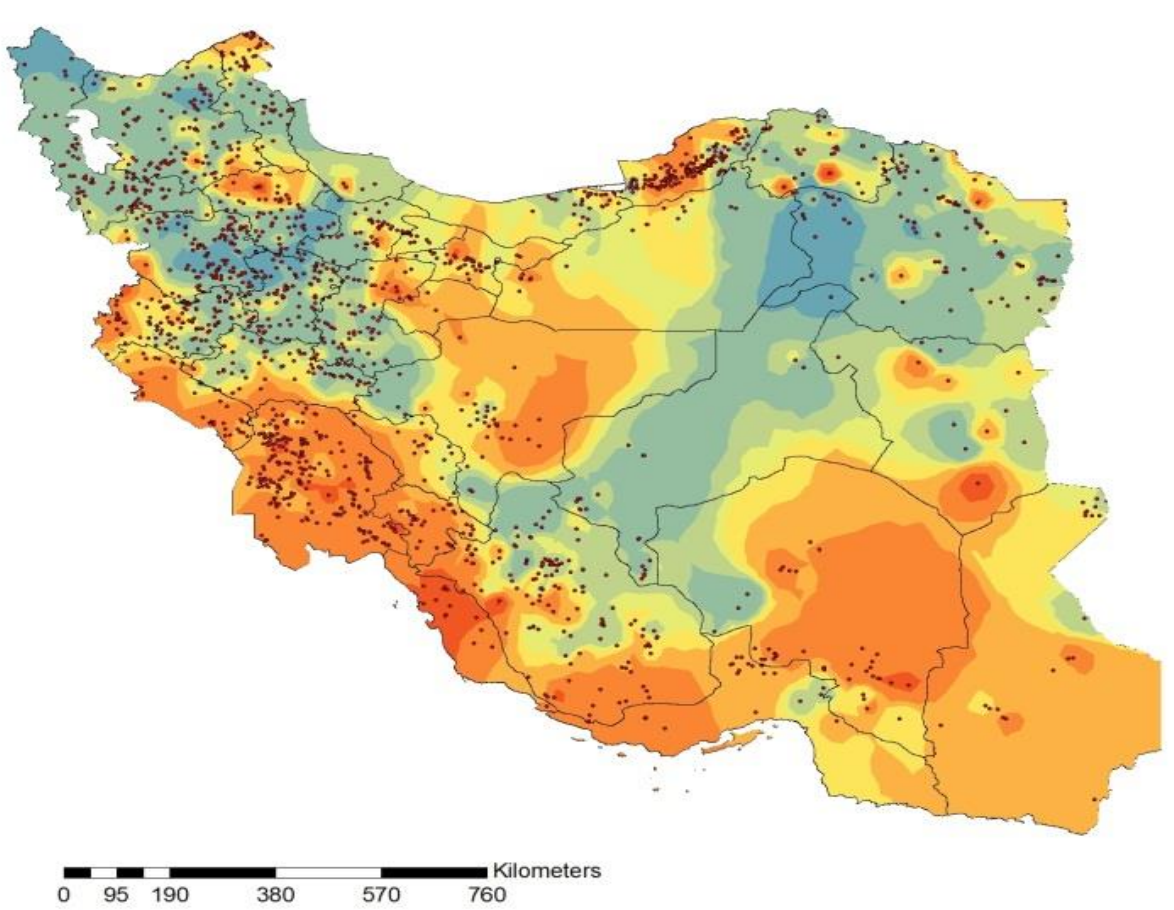
بیشتر از ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم

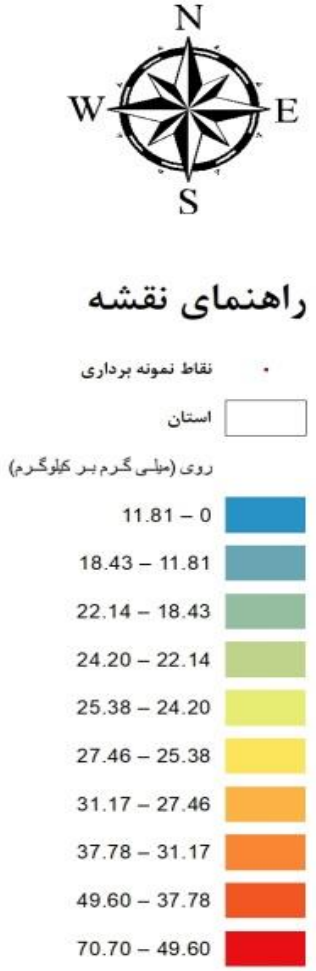


رابطه بین غلظت روی در دانه با عملکرد نسبی دانه گندم محدوده a و d محدوده نامطلوب برای گیاه و انسان. محدوده b غلظت بحرانی روی برای رسیدن به عملکرد مناسب و محدوده c محدوده مطلوب از نظر غلظت روی برای گیاه و انسان است.

شهبازی و همکاران (۱۳۹۹): میانگین غلظت روی دانه های گندم کشور ۲۶ میلی گرم در کیلوگرم بود.

پراکنش مکانی غلظت روی گندم حاصل از روش وزن‌دهی عکس فاصله در کشور

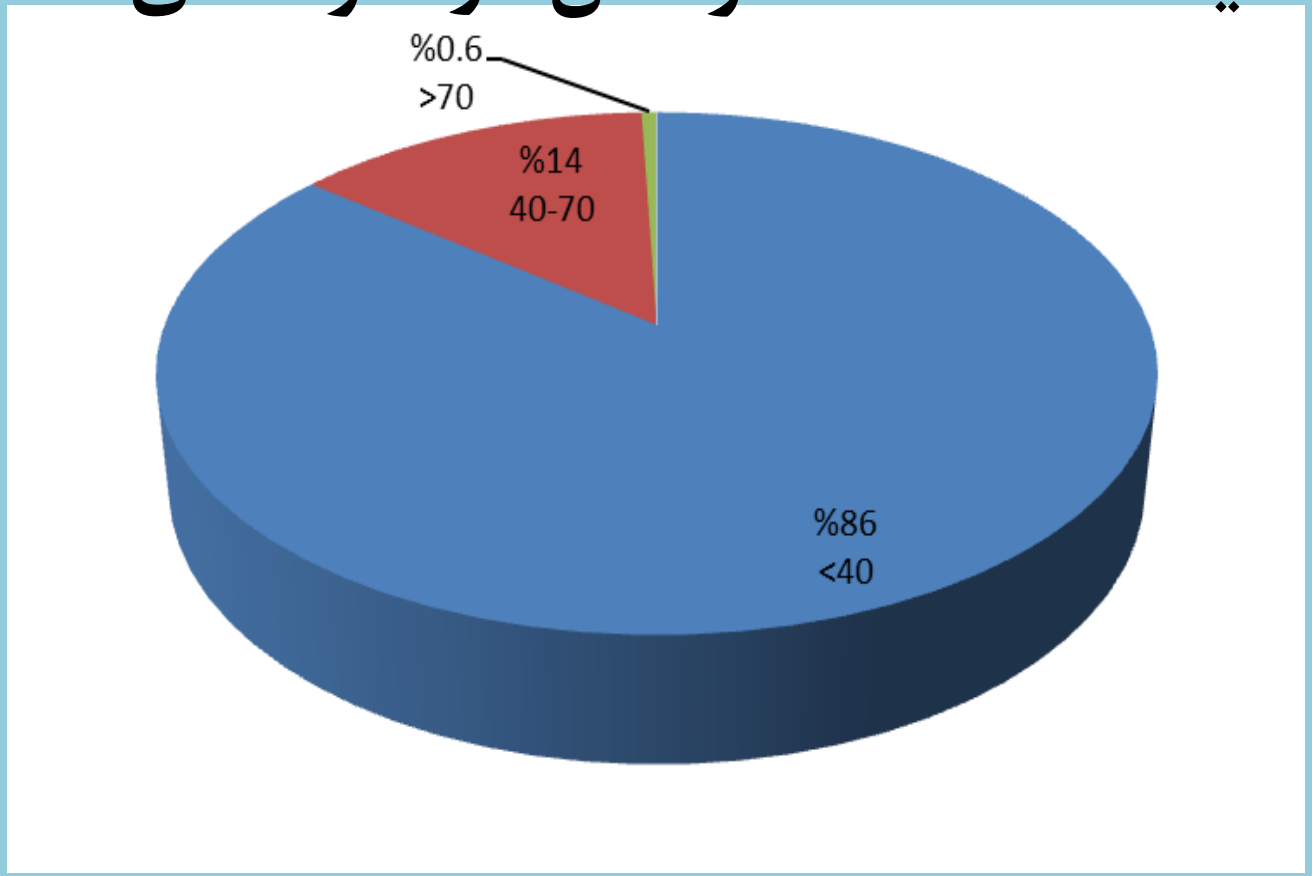




شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹. بررسی وضعیت فلزات سنگین و برخی از عناصر غذایی در گندم، آرد و نان کشور. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۷۹ صفحه.

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی

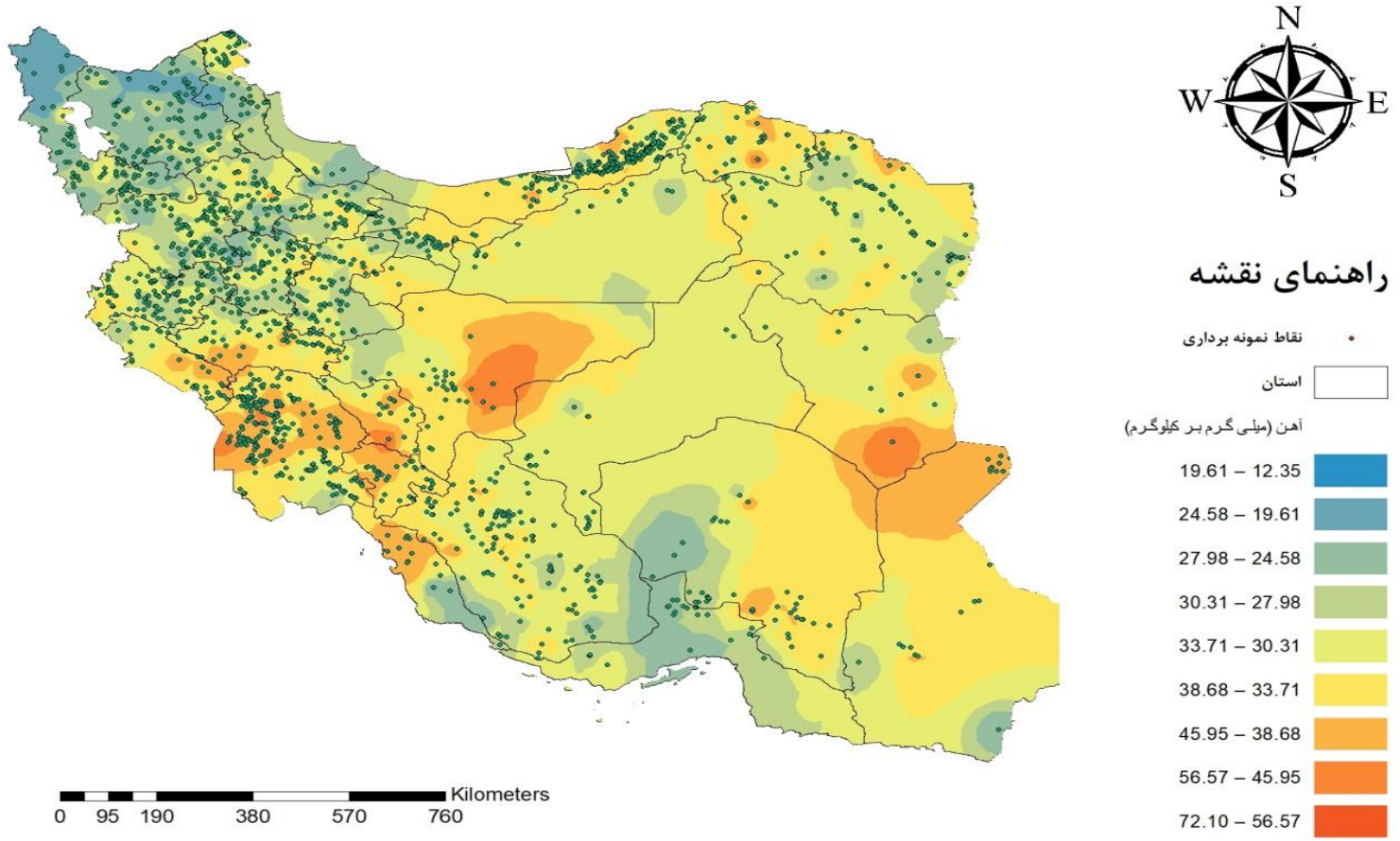
وضعیت غلظت عنصر آهن در نمونه‌های دانه گندم



حد مطلوب غلظت آهن در دانه های گندم= ۵۰-۷۰ میلی گرم درکیلوگرم (کاکمک، ۲۰۱۰)

شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹. بررسی وضعیت فلزات سنگین و برخی از عناصر غذایی در گندم، آرد و نان کشور. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۷۹ صفحه.

پراکنش مکانی غلظت آهن گندم حاصل از روش وزن‌دهی عکس فاصله در کشور



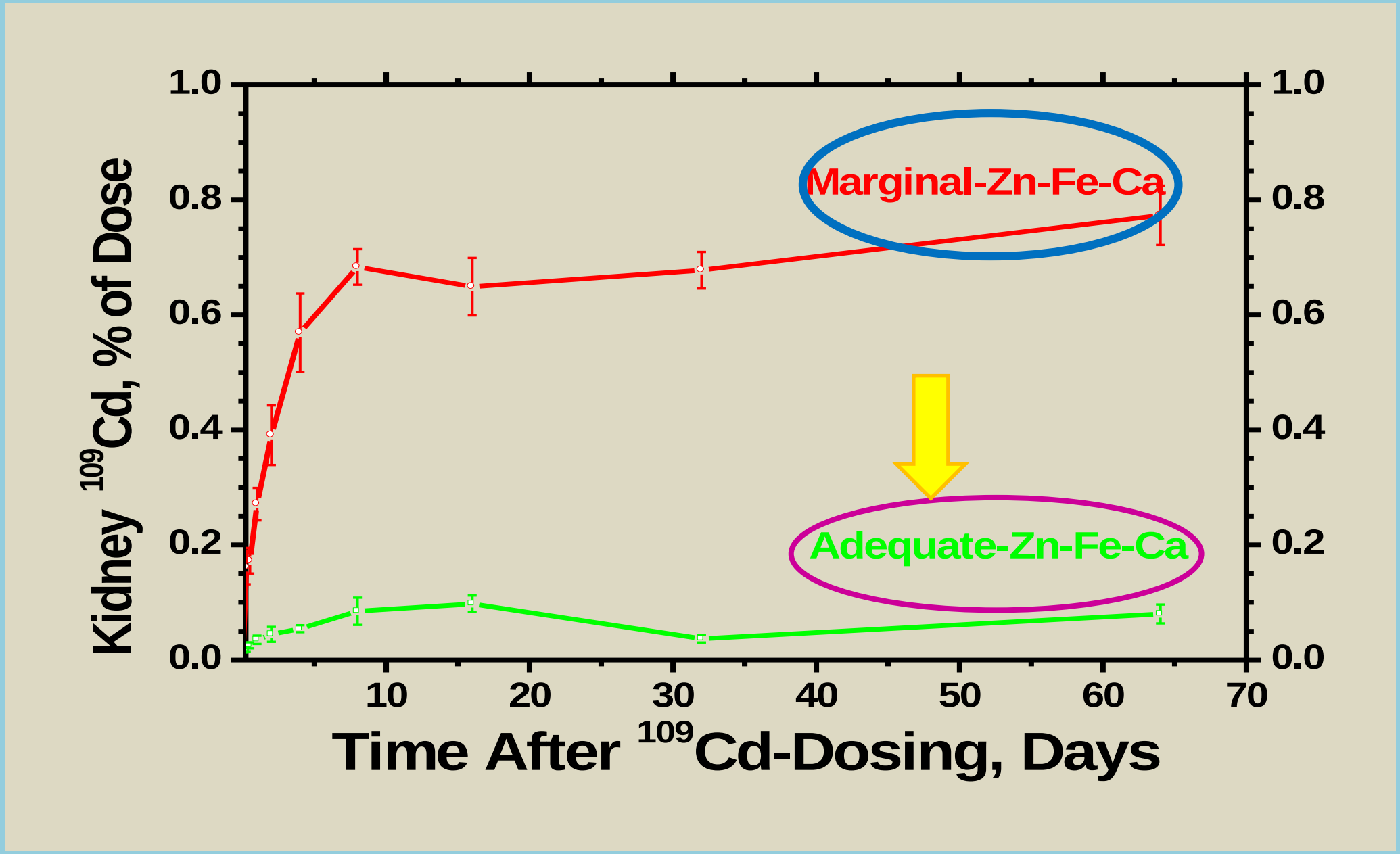
شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹. بررسی وضعیت فلزات سنگین و برخی از عناصر غذایی در گندم، آرد و نان کشور. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۷۹ صفحه.

آهن

- میانگین غلظت آهن در دانه های گندم کشور= ۳۲ میلی گرم درکیلوگرم (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹)
- حد مطلوب غلظت آهن در دانه های گندم= ۷۰-۵۰ میلی گرم درکیلوگرم (کاکمک، ۲۰۱۰)

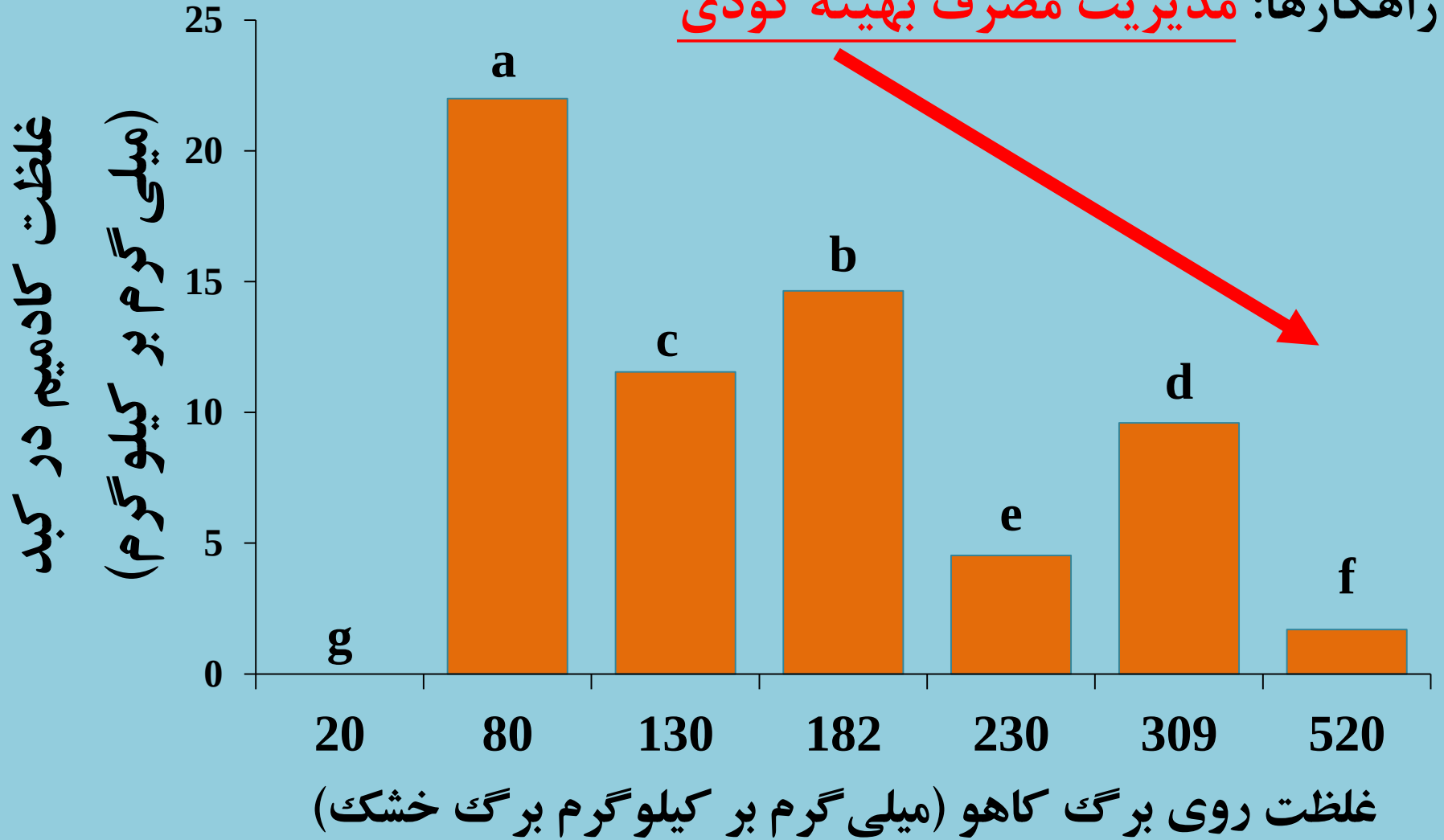
روی

- میانگین غلظت روی در دانه های گندم کشور= ۲۶ میلی گرم در کیلوگرم (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹)
- حد مطلوب غلظت روی در دانه های گندم= ۶۰-۴۰ میلی گرم درکیلوگرم (کاکمک، ۲۰۱۰)



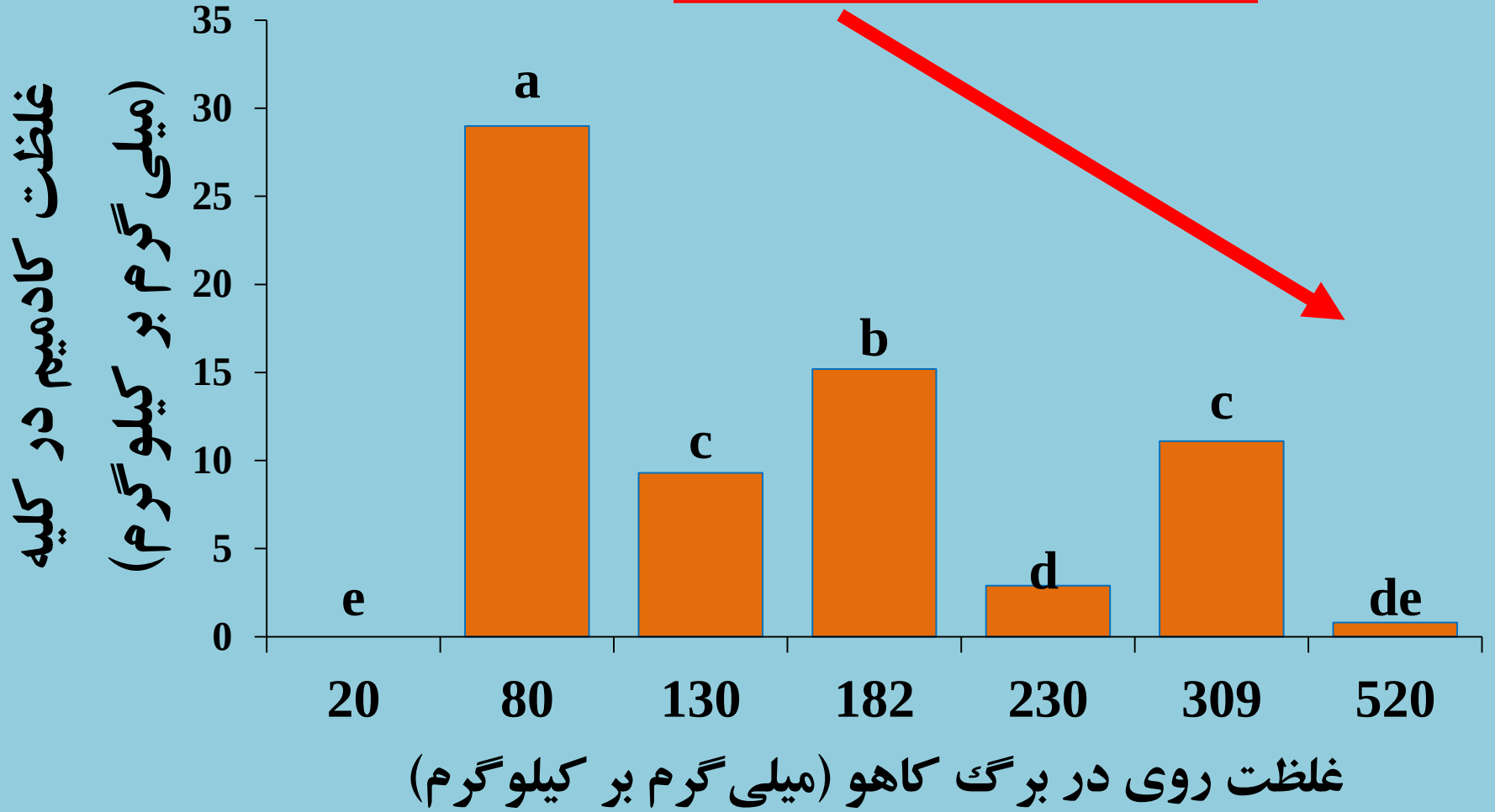
*Chaney, R. L., J.A. Ryan, Y.-M. Li, and J.S. Angle.2000. Transfer of cadmium through plants to the food chain, PP. 76-82

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی



زارع، علی اکبر. ۱۳۹۷. جذب کادمیم توسط کاهو از خاک تیمار شده با لجن‌فاضلاب آلوده شده با نسبت‌های مختلف کادمیم به روی (Cd/Zn) و ارزیابی خطر آن برای سلامت انسان. رساله دکتری دانشگاه صنعتی اصفهان.

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت مصرف بهینه کودی



زارع، علی اکبر. ۱۳۹۷. جذب کادمیم توسط کاهو از خاک تیمار شده با لجن‌فاضلاب آلوده شده با نسبت‌های مختلف کادمیم به روی (Cd/Zn) و ارزیابی خطر آن برای سلامت انسان. رساله دکتری دانشگاه صنعتی اصفهان.

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت بهینه کودی به منظور حداقل انباشت نیترات در سبزیجات برگی و محصولات تولیدی

مقدار مصرف سبزیجات در ایران و بیشینه مانده نیترات (میلی گرم بر کیلوگرم) در آن‌ها

سبزی	مقدار مصرف (گرم بر روز) در بزرگسالان	منبع	مرز بیشینه مانده نیترات بر حسب میلی گرم بر کیلوگرم		سبزی	مقدار مصرف (گرم بر روز) در بزرگسالان	منبع	مرز بیشینه مانده نیترات بر حسب میلی گرم بر کیلوگرم	
			سازمان استاندارد ایران	WHO, 2003				سازمان استاندارد ایران	WHO, 2003
سیب زمینی	۶۸	سازمان ملی استاندارد ایران	۱۷۰	۲۵۰	گشنیز	۰/۱۱		۱۰۰۰	۲۰۰۰
پیاز	۱۹/۲		۹۰	۸۰	شاهی	۰/۰۳	Mohammadifard., 2006	۱۰۰۰	۲۰۰۰
هویج	۸	Chavoshi et al., 2011	۲۵۰	۴۱۵	مرزه	۰/۳		۱۰۰۰	۲۰۰۰
نخاع	۹		۱۰۰۰	۳۰۰۰	شنبلیله	۰/۳		۱۰۰۰	۲۰۰۰
کاهو	۲۹/۳	Mohammadifard., 2006	۱۵۰۰	۲۰۰۱	زردک	۰/۰۵۷		۱۰۰۰	۲۰۰۰
ریحان	۹		۱۰۰۰	۲۰۰۰	بادمجان	۳/۱		–	۴۰۰
خیار	۱۵۰	Aghili et al., 2009	۹۰	۱۵۰	شلغم	۰/۵۹	مرکز تحقیقات صدیقه طاهره	۵۰۰	–
گوجه فرنگی	۱۳۷	وزارت جهاد کشاورزی، دفتر سبزی و صیفی، ۱۳۹۲	۱۲۰	۳۰۰	چغندر لبویی	۱/۹۱۷		۵۰۰	–
فلفل دلمه	۱۱	سرشماری استان اصفهان، ۹۷-۱۳۹۶	۲۰۰	۲۰۰	کلم (قرمز، قمری)	۲/۴۸	Agriculture Marketing Resource Center, 2004	۵۰۰	۹۰۰
اسفناج	۳/۵۶		۲۰۰۰	۲۰۰۰	کلم سفید	۱۱/۱۸		۵۰۰	۹۰۰
شوید	۲/۱۹	Mohammadifard., 2006	۱۰۰۰	۲۰۰۰	گل کلم	۲/۴۸		۵۰۰	۹۰۰
تره	۲/۱۹		۱۰۰۰	۲۰۰۰	تربچه	۰/۲۰۸	Mohammadifard., 2006	۵۰۰	۱۴۰۰
ترخون	۰/۱۱		۱۰۰۰	۲۰۰۰	پیازچه	۰/۲۱۲			–

حداکثر غلظت نیترات ورودی به بدن در اثر مصرف سبزیجات خوراکی

سبزی	مقدار مصرف	حداکثر غلظت نیترات	حداکثر مقدار نیترات که وارد بدن یک فرد بزرگسال می‌شود
	گرم	میلی‌گرم در کیلوگرم	میلی گرم
سیب زمینی	۶۸	۳۲۶	۲۲/۱۶۸
پیاز	۱۹/۲	۲۰۵	۳/۹۴
گوجه فرنگی	۱۳۷	۱۸۰	۲۴/۶۶
کاهو	۲۹/۳	۹۸۷	۹۸/۹۲
اسفناج	۹	۱۶۰۳	۱۴/۴۳
ریحان	۳/۵۶	۷۷۵	۲/۷۶
شاهی	۰/۰۳	۵۰۶	۰/۰۱۵۱۸
تربچه	۰/۲۰۸	۶۳۸	۰/۱۳۲۷
کل نیترات وارد شده به بدن یک فرد بزرگسال			۹۷/۰۱۷

بهرامی، ن. ۱۳۹۹. ارزیابی غلظت نیترات در برخی محصولات کشاورزی و تاثیر منابع مختلف کودی آهن در میزان تجمع نیترات. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه لرستان.

با در نظر گرفتن جذب روزانه قابل قبول ۳/۶۵ میلی‌گرم نیترات بر کیلوگرم وزن بدن (تقریباً ۲۲۰ میلی‌گرم در یک فرد ۶۰ کیلوگرمی)، هر فرد ۶۰ کیلوگرمی، لذا مجموع نیتراتی که از خوردن سبزیجات مورد مطالعه وارد بدن می شود با توجه به جدول فوق، ۹۷/۰۱۷ میلی گرم است که از مقدار توصیه شده (۲۲۰ میلی گرم در یک فرد ۶۰ کیلوگرمی) کمتر است و از از آنجا که از سایر منابع غذایی نیز نیترات وارد بدن مصرف کننده می‌شود چنین به نظر می‌رسد که اگر سبزیجاتی با غلظت‌های گزارش شده مصرف شود، احتمال سمیت نیترات در بدن وجود ندارد.

مقایسه جذب نیترات در ایران با سایر کشورها (mg/person/day)

کشور	رفرنس	مقدار مصرف سبزیجات (گرم بر روز)	میانگین وزن افراد بزرگسال (کیلوگرم)	جذب نیترات* (میلی گرم بر روز)
اتحادیه اروپا	EFSA, 2008	۴۰۰	۶۰	۱۵۷-۴۵۷
آمریکا	Hord et al., 2009	-	۶۰	۱۷۴-۱۲۲۲
ژاپن	Sobko et al., 2010	-	۶۰	۱۱۲۸
استرالیا	HSU et al., 2009	۳۰۰	۷۰	۶۱۸
نیوزلند	Thomson et al., 2007	۲۳۱	۷۵	۵۲/۵
کره جنوبی	Chung et al., 2003	۱۰۴	-	۱۸۲
چین	Zhong et al., 2002	۵۱۰	۶۰	۴۸۶
ایران	هفت برادران، ۱۳۹۶	۴۶۲	۶۰	۲۲۳
حداکثر غلظت قابل قبول روزانه	FAO/WHO, 2003	-	۶۰	۲۲۲

*حداکثر غلظت نیترات در آب آشامیدنی ۵۰ میلی گرم بر لیتر گزارش شده است که با توجه به‌مقدار مصرف آب در ایران (۱/۵ لیتر در روز به ازای هر فرد) و در اروپا (۲ لیتر در روز به ازای هر فرد) به ترتیب ۷۵ و ۱۰۰ میلی گرم به این اعداد اضافه می‌شود.

پیشنهادها و راهکارها: استفاده از کودهای با حداقل آلودگی فلزات سنگین

حداکثر غلظت فلزات سنگین در ترکیبات آلی			
نام فلز		حداکثر غلظت مجاز (میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک)	حداکثر غلظت مجاز* (میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک)
آرسنیک	(As)	۱۰	–
جیوه	(Hg)	۵	۱
سرب	(Pb)	۲۰۰	۱۲۰
کادمیم	(Cd)	۱۰	۳
کبالت	(Co)	۲۵	–
کروم	(Cr)	۱۵۰	–
نیکل	(Ni)	۱۲۰	۵۰

*Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council laying down rules on the making available on the market of CE marked fertilising products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009

پیشنهادها و راهکارها: استفاده از کودهای با حداقل آلودگی میکروبی

- سالمونلا (Salmonella) و کلی فرم (Faecal Coliform) به عنوان نشانگرهای آلودگی پاتوژنی در مواد آلی در نظر گرفته می شوند. سالمونلا در این مواد نباید داشته باشد و یا در حد غیرقابل اندازه گیری باشد.

Salmonella < 1000 CFU/4g total solids

- میزان کلی فرم باید کمتر از ۱۰۰۰ سلول در هر گرم از وزن آون خشک ماده آلی باشد.

Faecal Coliform < 1000 CFU/g of dry solids

- این ترکیبات بایستی فاقد آلودگی از جنس باکتری E. Coli باشند.

E. Coli < 1000 CFU/g

- این ترکیبات بایستی عاری از تخم انگل (از جمله معروفترین آن ها کرم کدو و کرم آسکاریس) باشند.

Concentrations of Zn, Cd, Ni, and Pb in Zn fertilizers applied to soil

Zn fertilizer	Total Zn %	Heavy metal concentration (mg/kg)		
		Cd	Ni	Pb
$ZnSO_4$ (reagent)	27.5	1	1	1
$ZnSO_4$-1	34.0	2,165	92	60
Zn oxysulfate-1	35.1	590	158	44,000
Zn oxysulfate-2	41.5	1,970	19	400
ZnO (reagent)	73.4	1	1	1
ZnO by-product-1	58.3	243	8,950	1,900
ZnO by-product-2	34.0	1,420	250	52,000

Westfall, D.G., Mortvedt, J.J., Peterson, G.A. and Gangloff, W.J., 2005. Efficient and environmentally safe use of micronutrients in agriculture. ***Communications in soil science and plant analysis*****, *36*(1-3), pp.169-182.**

پیشنهادها و راهکارها: استفاده از کودهای با حداقل آلودگی فلزات سنگین (ارقام بر اساس درصد وزنی- وزنی)

فلزات سنگین	سولفات آمونیوم	سوپر فسفات تریپل	سوپر فسفات ساده	دی آمونیوم فسفات	فسفات سولفات آمونیوم	نیتروفسفات	فسفات آمونیوم اوره	اوره فسفات	مونو آمونیوم فسفات	پلی فسفات آمونیوم	مونوپتاسیم فسفات	فسفیت پتاسیم پودر
آرسنیک	۰,۰۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
کادمیم	-	۰,۰۰۵	۰,۰۰۲۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۲۵	۰,۰۰۲۵	۰,۰۰۲۵	۰,۰۰۲۵	۰,۰۰۲۵	۰,۰۰۲۵	۰,۰۰۲۵	۰,۰۰۲۵
سرب	-	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵	۰,۰۰۵

فلزات سنگین	سولفات روی خشک	سولفات روی آبدار	Zn-EDTA	سولفات آهن	Fe-EDTA	Fe-EDDHA	سولفات منگنز	سولفات مس	اسید بوریک	بوراکس	مولیبدات آمونیوم
آرسنیک	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	-	-	-	-
کادمیم	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	-	-	-	-
سرب	-	0.0025	-	-	0.0025	0.003	0.0025	0.003	0.003	0.003	0.003

فلزات سنگین	سولفات منیزیم	کلرید کلسیم	نیترات کلسیم
آرسنیک	-	-	-
کادمیم	0.0025	0.001	0.001
سرب	0.003	0.0015	0.0015

Maximum allowable concentrations of heavy metals in phosphate and micronutrient fertilizers suggested by the AAPFCO for state regulations in the United States

Metals	mg/kg per 1% P_2O_5	mg/kg per 1% micronutrient
Arsenic (As)	13	112
Cadmium (Cd)	10	83
Cobalt (Co)	3,100	23,000
Lead (Pb)	61	463
Mercury (Hg)	1	6
Molybdenum (Mo)	42	300
Nickel (Ni)	250	1,900
Selenium (Se)	26	180
Zinc (Zn)	420	2,900

Westfall, D.G., Mortvedt, J.J., Peterson, G.A. and Gangloff, W.J., 2005. Efficient and environmentally safe use of micronutrients in agriculture. ***Communications in soil science and plant analysis****, 36*(1-3), pp.169-182.

Average heavy metal concentrations in phosphate rock (PR) deposits and estimated inputs to soil by phosphate fertilizers

PR deposit	Heavy metal concentration (mg/kg)						
	As	Cd	Cr	Pb	Hg	Ni	V
Russia (Kola)	1	0.1	13	3	0.01	2	100
United States	12	11	109	12	0.05	37	82
South Africa	6	0.2	1	35	0.06	35	3
Morocco	11	30	225	7	0.04	26	87
North Africa	15	60	105	6	0.05	33	300
Middle East	6	9	129	4	0.05	29	122
Avg of 91% of PR reserves	11	25	188	10	0.05	29	88
mg/kg of P	71	165	1,226	66	0.29	189	578
g/ha/yr applied with 20 kg P/ha	1	3.3	25	1	0.01	4	12
Tolerance limit in soil (9)	2	100	100	2	50	50	300

Westfall, D.G., Mortvedt, J.J., Peterson, G.A. and Gangloff, W.J., 2005. Efficient and environmentally safe use of micronutrients in agriculture. *Communications in soil science and plant analysis*, *36*(1-3), pp.169-182.

پیشنهادها و راهکارها: استاندارد (قانون ۵۰۳) برای استفاده از لجن فاضلاب

Pollutant	Ceiling concentration	Cumulative pollutant loading rate	Monthly average concentration	Annual pollutant loading rate
	mg/kg (dry weight)	kg/ha	mg/kg (dry weight)	kg/ha/365 day
Arsenic	75	41	41	2
Cadmium	85	39	39	1.9
Copper	4300	1500	1500	75
Lead	840	300	300	15
Mercury	57	17	17	0.85
Molybdenum	75	-	-	-
Nickel	420	420	420	21
Selenium	100	100	100	5
Zinc	7500	2800	2800	140

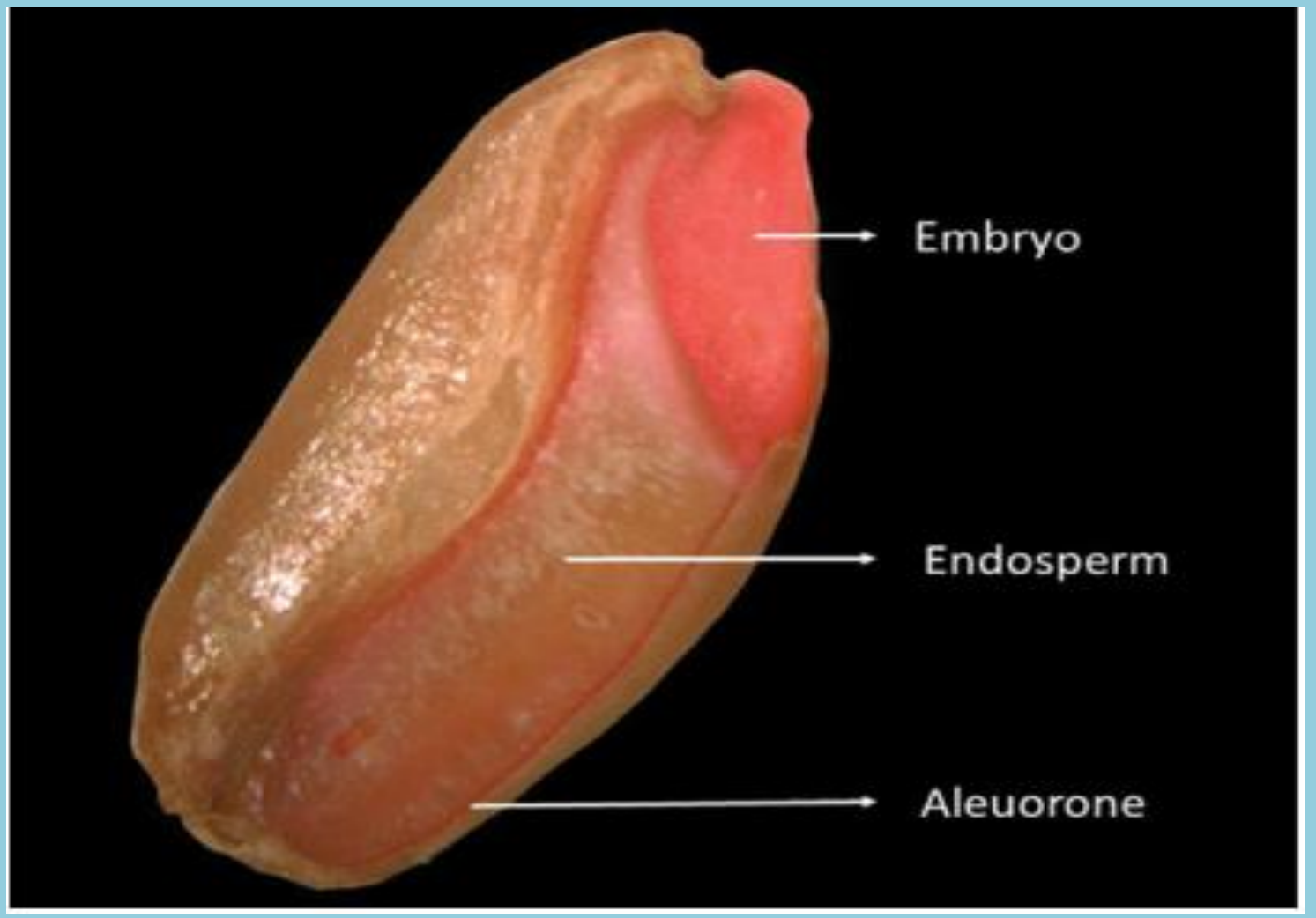
پیشنهادها و راهکارها: استفاده از کودهای با حداقل آلودگی فلزات سنگین

مقایسه حد استاندارد (میلی گرم در کیلوگرم) کادمیم توصیه شده توسط سازمان استاندارد ایران با مؤسسات بین المللی در محصولات مختلف کشاورزی

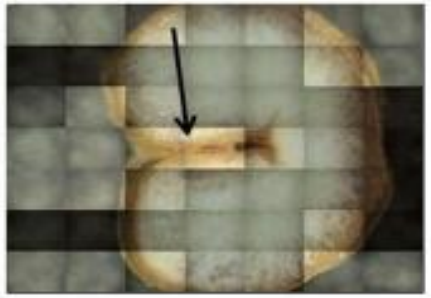
Product	بخش مورد آنالیز	CODEX	EU	Australia	Iran
Brassica vegetables	کلم و کلم بروکلی: کل گیاه پس از حذف برگ های خراب و تجزیه شده	۰/۰۵۰	–	۰/۱۰	۰/۰۵۰
Bulb vegetables	قسمتی از محصول که مصرف می شود (کل غده پس از حذف ریشه ها و خاک های چسبیده به آن و همچنین پوست های خشک آن که قابل مصرف نیستند)	۰/۰۵۰	–	۰/۱۰	۰/۰۵۰
Leafy vegetables	کل گیاه که معمولا به فروش می رسد پس از حذف برگ های خشک شده یا تجزیه شده	۰/۲۰۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۱۰۰
Potato**	پوست کنده شده	۰۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰۰
Root and tuber vegetables	کل گیاه پس از حذف بالای آن و حذف خاک های چسبیده به آن ها (شستن در آب و غیره)	۰/۱۰۰	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۰۵۰
Rice, polished	دانه کامل سفید شده	۰/۴۰۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۰۶۰
Wheat	دانه کامل	۰/۲۰۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۰۳۰
Natural mineral waters	-	۰/۰۰۳	–	–	۰/۰۰۳
		CODEX, 2013	CODEX, 2011	Commission, 2006	Australia, 2015	سازمان استاندارد ایران، ۱۳۸۹

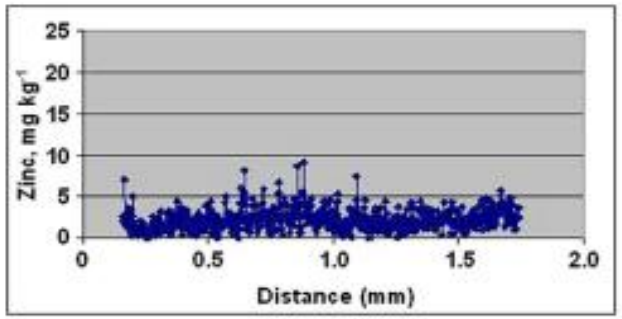
کمیته مشترک سازمان خوار و بار جهانی و سازمان بهداشت جهانی در خصوص افزودنی های خوراکی (JECFA, 2003) تخمین زد که دریافت هفتگی کادمیم از ۲/۸ تا ۳/۲ میکروگرم بر کیلوگرم وزن بدن است. با توجه به گزارش JECFA میزان دریافت قابل تحمل ماهانه کادمیم (PTMI) ۲۵ میکروگرم بر کیلوگرم بدن است (JECFA, 2010).

پیشنهادها و راهکارها: غنی سازی دانه گندم در مزرعه

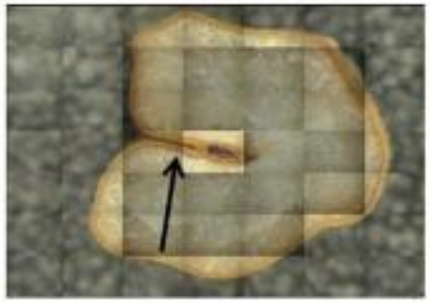


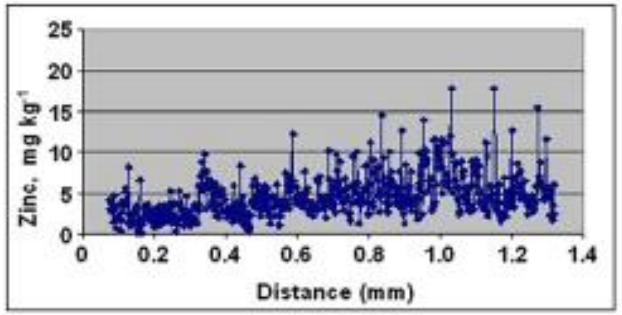
Cakmak, I., Kalayci, M., Kaya, Y., Torun, A.A., Aydin, N., Wang, Y., Arisoy, Z., Erdem, H.A.M.İ.D.E., Yazici, A., Gokmen, O. and Ozturk, L., 2010. Biofortification and localization of zinc in wheat grain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *58*(16), pp.9092-9102.



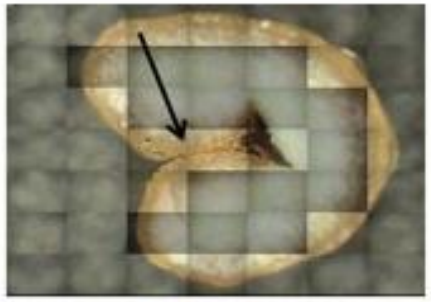


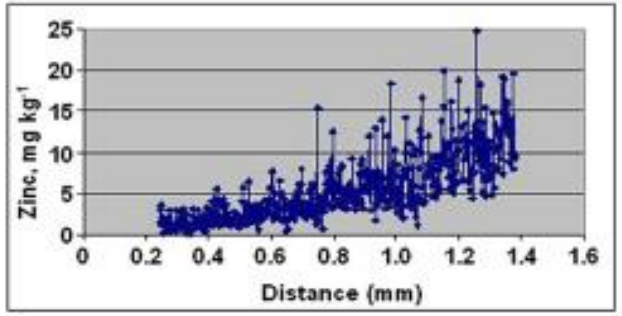
No Foliar Zn Application





Foliar Zn Spray at Stem Elongation and Booting Stages

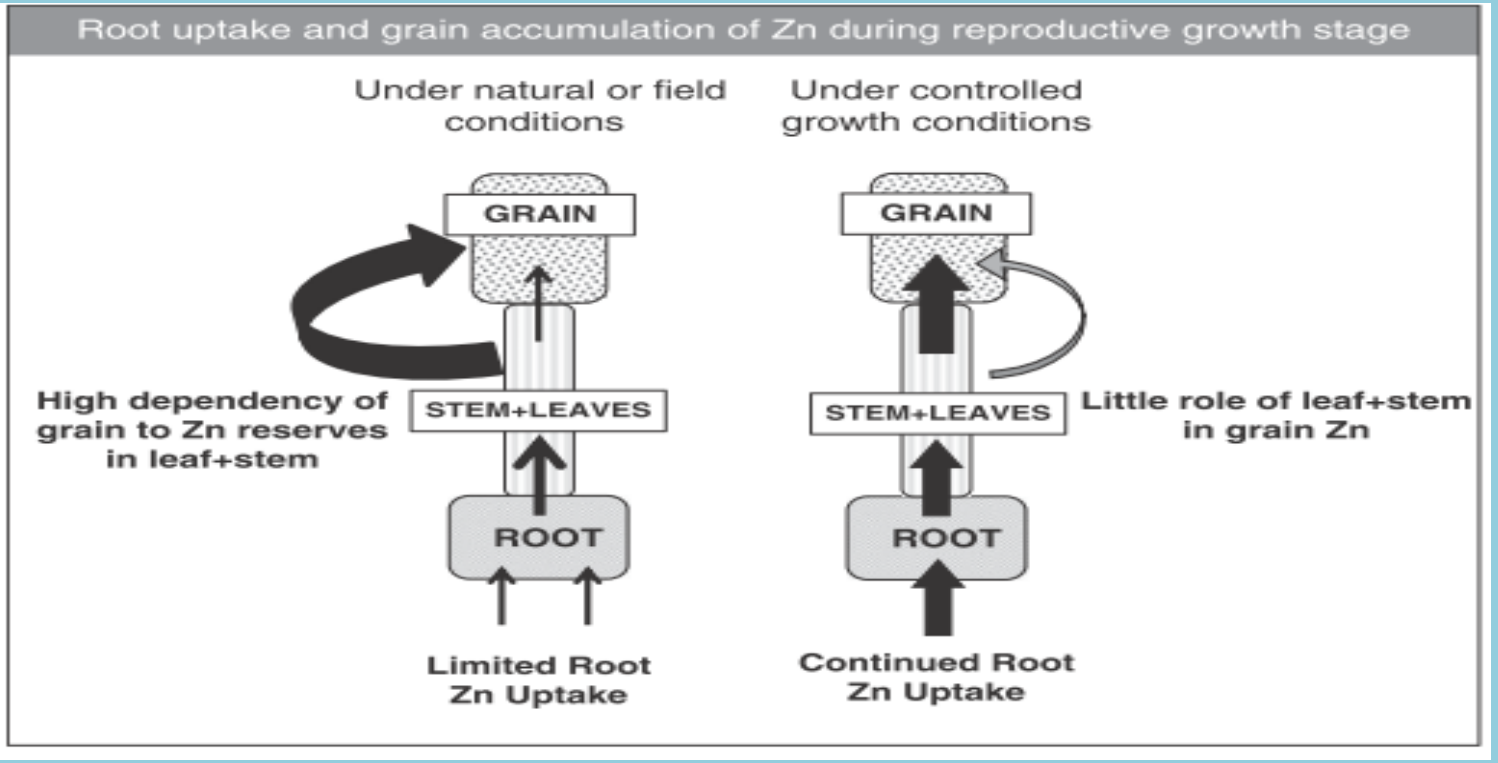




Foliar Zn Spray at Milk and Dough Stages

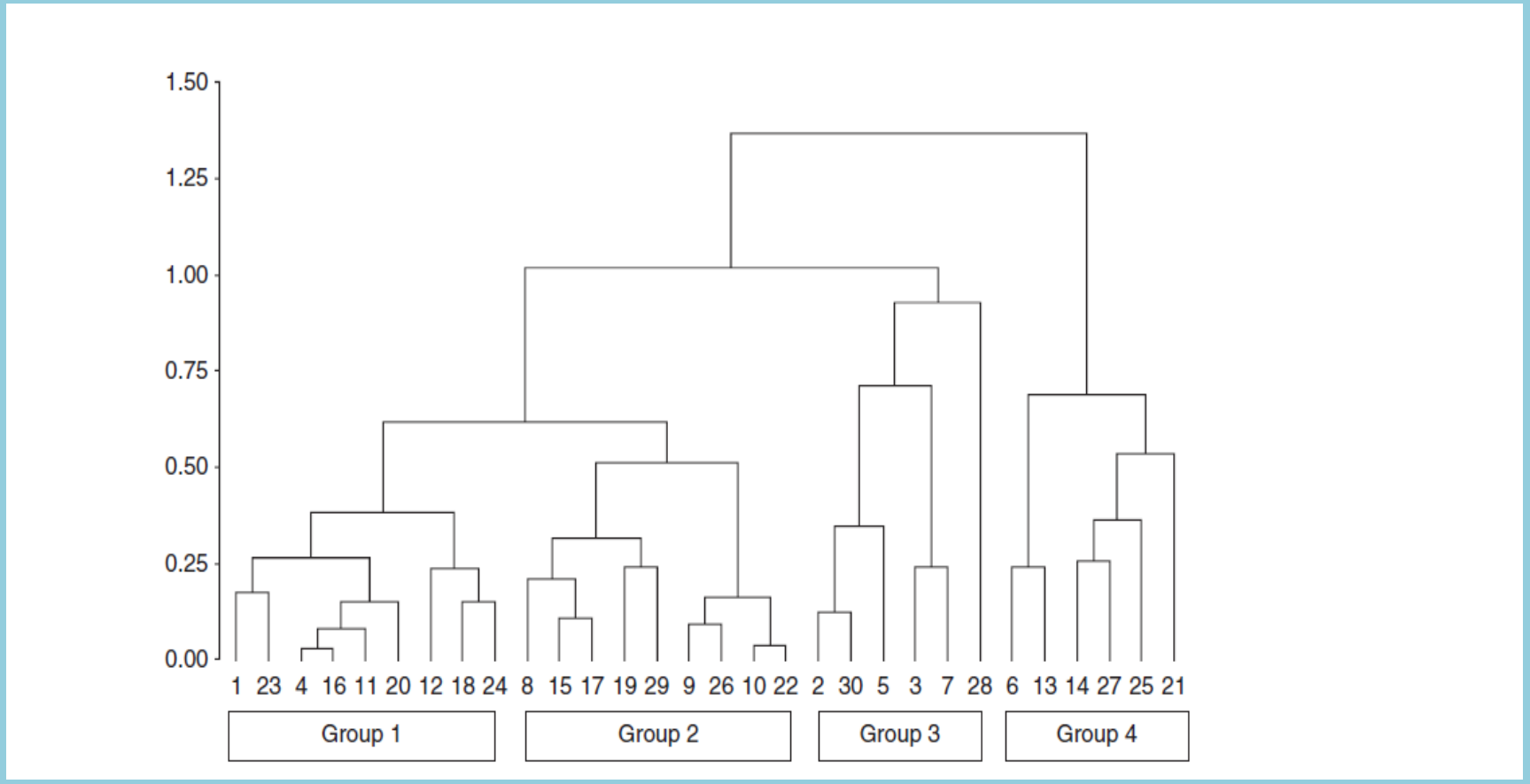
Cakmak, I., Kalayci, M., Kaya, Y., Torun, A.A., Aydin, N., Wang, Y., Arisoy, Z., Erdem, H.A.M.İ.D.E., Yazici, A., Gokmen, O. and Ozturk, L., 2010. Biofortification and localization of zinc in wheat grain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *58*(16), pp.9092-9102.

دو مسیر اصلی برای انتقال روی به دانه وجود دارد که مسیر اول شامل جذب پیوسته روی از خاک توسط دانه و مسیر دوم انتقال روی رسوب کرده در برگ‌ها و اندام‌های رویشی به دانه است. لذا به‌منظور افزایش غلظت روی در دانه یا بایستی غلظت روی قابل جذب در خاک در زمان پر شدن دانه افزایش یابد و یا عنصر روی مستقیم در اختیار اندام‌های رویشی قرار گیرد. به‌طور کلی برای تصحیح کمبود روی در گیاهان با توجه به نوع گیاه، شرایط خاک، عملکرد گیاه، نوع کودهای مصرف شده در فصل قبل و غیره بین ۵ تا ۲۵ کیلوگرم سولفات روی قبل از کشت توصیه می‌شود. همچنین توصیه می شود ۲-۱ کیلوگرم در هکتار سولفات روی در مرحله پر شدن دانه محلول پاشی گردد.



پیشنهادها و راهکارها: استفاده از ارقام با کارایی بالا در جذب

Classification of genotypes based on STI, and grain Zn and Fe concentrations using cluster analysis



Karaj-1 (1), Azadi (2), Ghods (3), Niknejad (4), Marvdasht (5), Pishtaz (6), Shiraz (7), M-79-7 (8), Inia (9), Moghan-2 (10), Arvand (11), Chenab (12), Bayat (13), Falat (14), Hirmand (15), Chamran (16), Star (17), Vee-Nac (18), Dez (19), Roshan Spring Back Cross (20), Maroom (21), Kavir (22), Line-4 Salinity (23), Line-6 Salinity (24), Line-9 Salinity (25), Roshan (26), Tabasi (27), Sholeh (28), Sorkhtokhm (29) and Adl (30).

پیشنهادها و راهکارها: مدیریت همه عوامل مؤثر در تولید محصولات کشاورزی

اجزای مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در ایران

جزء	عملیات اجرایی
رقم زراعی	کشت ارقام پرمحصول
	کشت ارقام متحمل به خشکی، شوری، آفات و بیماری‌های گیاهی و کارا در جذب عناصر غذایی
کودهای شیمیایی	کاربرد نوع مناسب کود به مقدار مناسب، در زمان مناسب و با روش مناسب
	توسعه شاخص‌های چندوجهی در تعیین مقدار مناسب کود
	توجه به معیارهای کیفی محصولات کشاورزی
کودها و مواد آلی	استفاده از کودهای حیوانی
	کشت کود سبز
	کاربرد کمپوست
	مدیریت بقایای گیاهی (حفظ بقایا به جای سوزاندن آن‌ها)
کودهای زیستی	کاربرد محرک‌های زیستی رشد گیاه
	استفاده از مایه تلقیح قارچ‌های مایکوریز
	استفاده از باکتری‌ها برای افزایش قابلیت استفاده از عناصر غذایی خاک (حل‌کننده فسفات و سیلیکات پتاسیم، ...)
	استفاده از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن
سیستم زراعی	انجام کشاورزی حفاظتی
	کشت بقولات در تناوب زراعی
	کشت تناوبی، کشت مخلوط، کشت تأخیری، کشت نواری
	کشت متراکم
تنش‌های محیطی	مقاومت، سازگاری و یا کاهش اثرات تنش‌های محیطی (سرما، گرما، خشکی و شوری)
شرایط اقتصادی و اجتماعی	رفتار محلی در مدیریت حاصلخیزی خاک
	بررسی دسترسی به منابع مختلف آلی و زیستی برای تأمین عناصر غذایی خاک
	انجام کار مشارکتی با حضور حداکثری ذینفعان در فرایند تحقیق برای توسعه
	طی نمودن تمام زنجیره اثربخشی شامل تبدیل یافته به دستاورد و درنهایت اثربخشی
	تحلیل اقتصادی یافته‌های پژوهشی

با تشکر از توجه شما

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

تولید محصول سالم از دیدگاه تغذیه گیاه

سخنران:

علی اکبر زارع

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد دزفول

۲۰ شهریورماه ۱۴۰۱– ساعت: ۸:۳۰ صبح