Food and Agriculture Organization of the United Nations

Dryland Agricultural Research Institute 1992

همه با هم جهاد کشاورزی

کشاورزی حفاظتی

دروازه ای به سوی سیستم های زراعی مولد و تاب آور محصولات زراعی در آسیا

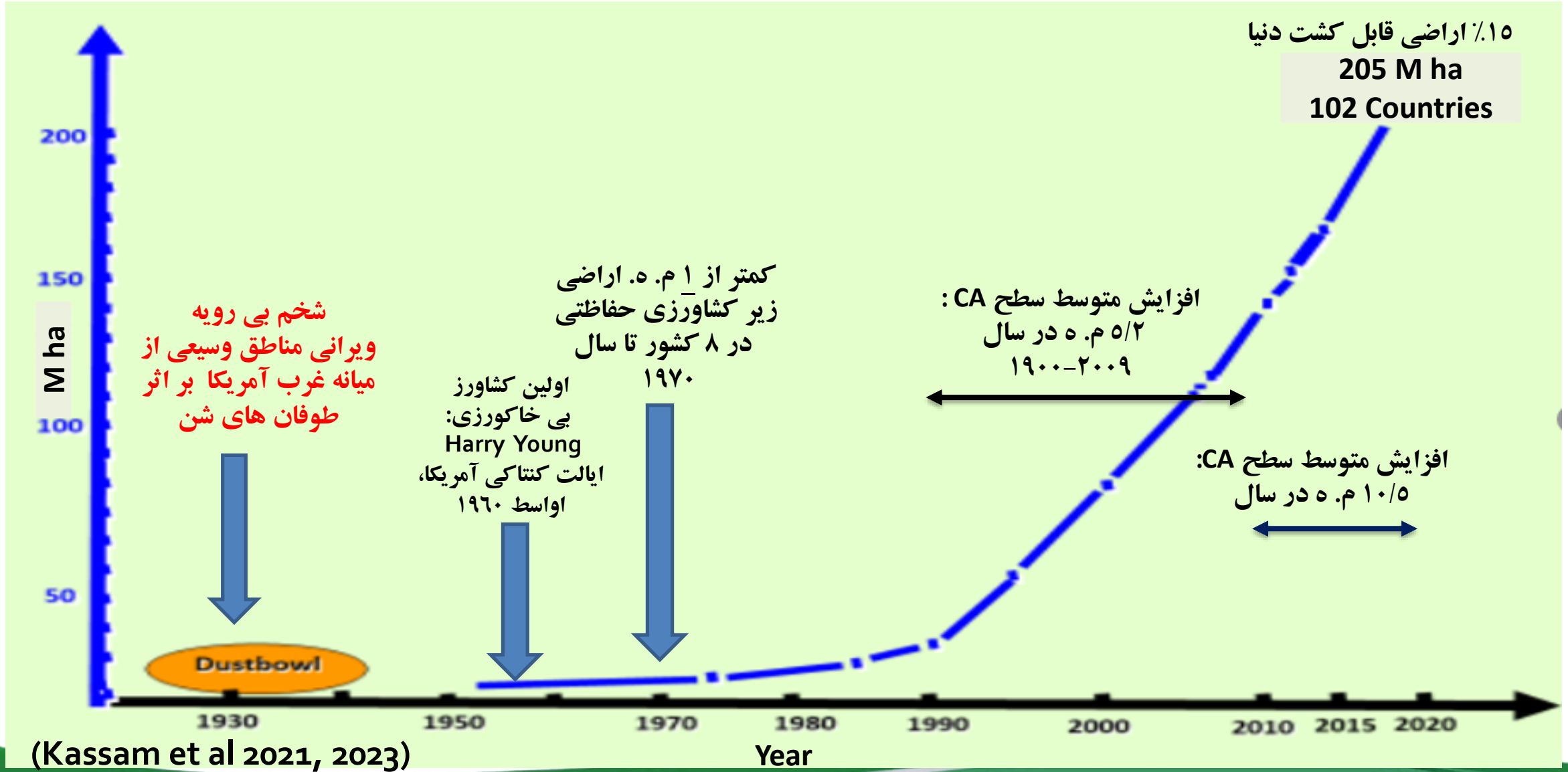
(TCP/IRA/3804)

حیدرآباد هند ICRISAT

۸ تا ۳۰ مرداد ۱۴۰۲

جعفر جعفرزاده، اصغر مهربان و محمد شهرام پرورش

تاریخچه کشاورزی حفاظتی



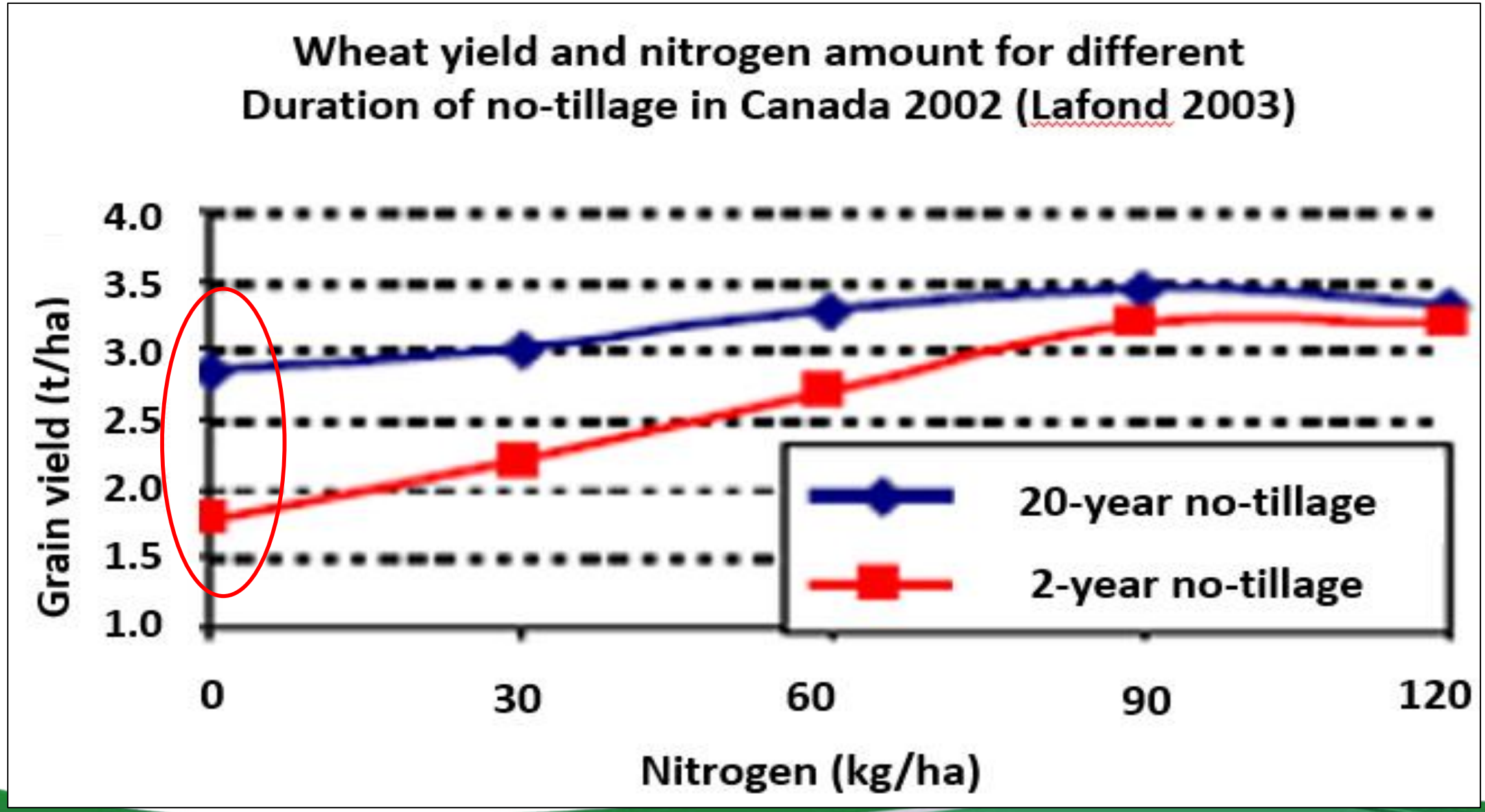
(Kassam et al 2021, 2023)

گسترش کشاورزی حفاظتی در مناطق مختلف جهان (هزار هکتار)

Region	CA Cropland Area 2008/2009	CA Cropland Area 2013/2014	CA Cropland Area 2015/2016	CA Cropland Area 2018/2019	Percent Change in CA Area Since 2015/2016	Percent Change in CA Area Since 2013/2014	Percent Change in CA Area Since 2008/2009	Percent CA Cropland Area in the Region 2018/2019
S and C America	49,564.10	66,377.00	69,895.00	82,996.18	18.7	25.0	67.5	68.7
North America	40,003.80	53,967.00	63,181.00	65,937.22	4.4	22.2	64.8	33.6
Australia and New Zealand	12,162.00	17,857.00	22,665.00	23,293.00	2.8	30.4	91.5	74.0
Russia and Ukraine	100.00	5200.00	5700.00	6900.00	21.1	32.7	6800.0	4.5
Europe	1560.10	2075.97	3558.20	5601.53	57.4	169.8	259.0	5.2
Asia	2630.00	10,288.65	13,930.20	17,529.02	25.8	70.4	566.5	3.6
Africa	485.23	993.44	1509.24	3143.09	108.3	216.4	547.8	1.1
Total	106,505.23	156,759.06	180,438.64	205,400.04	13.8	31.0	92.9	14.7

Kassam et al (2022)

کاهش مصرف کود در طولانی مدت در کشاورزی حفاظتی

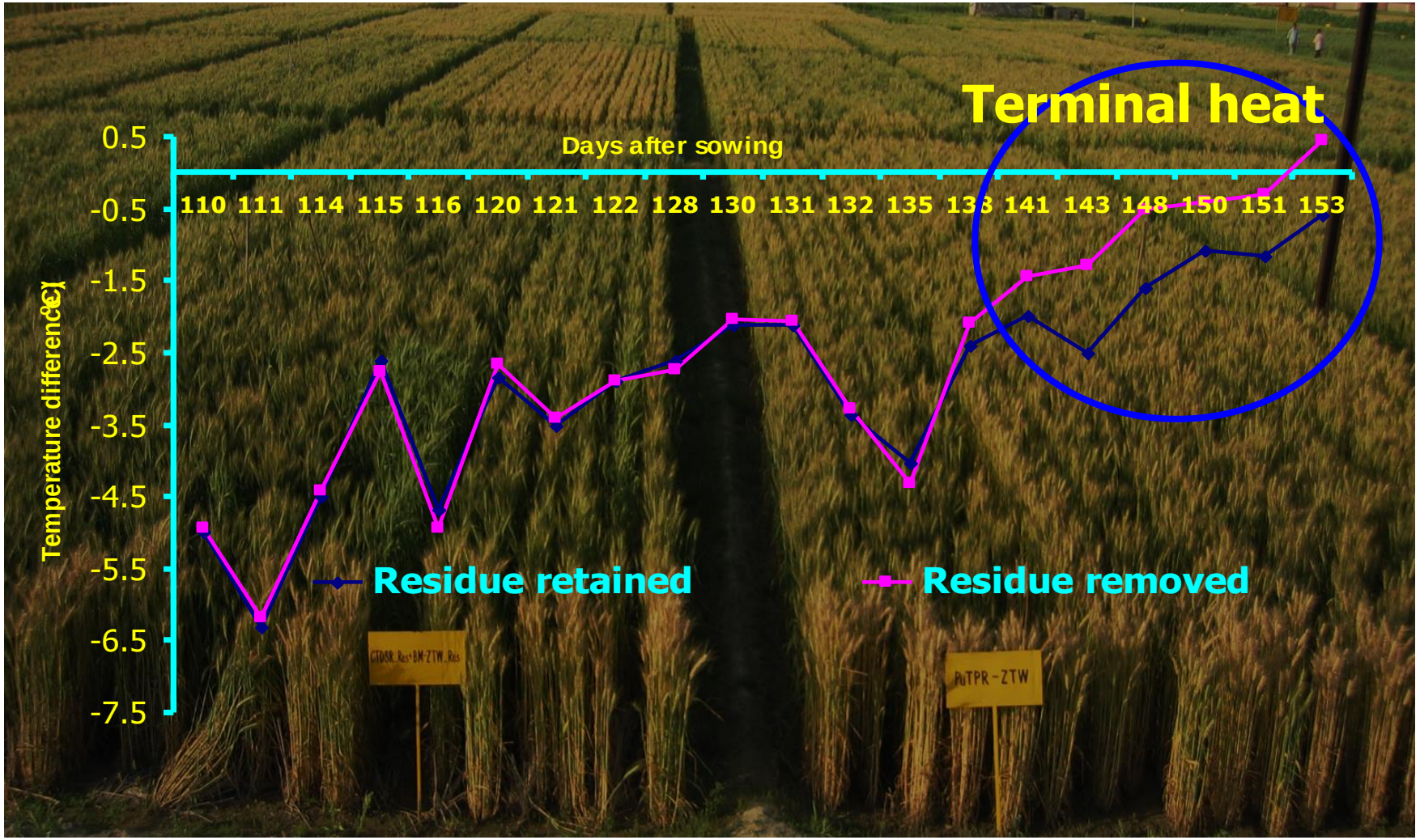


عملکرد گندم در میزان های مختلف کود اوره در تناوب برنج-گندم درCA در مقایسه با CT (بعد از ٦ سال)

Treatment	Grain yield of wheat (t ha^{-1})					Rice yield (t ha^{-1})
	N rates (kg ha^{-1})					
	0	82.5	105	127.5	150	150
Conv. till	2.26	3.41	4.31	4.58	4.81	7.30
CA	3.54 (57%)	4.33 (27%)	4.89 (14%)	5.11 (12%)	4.96 (3%)	7.90 (8%)

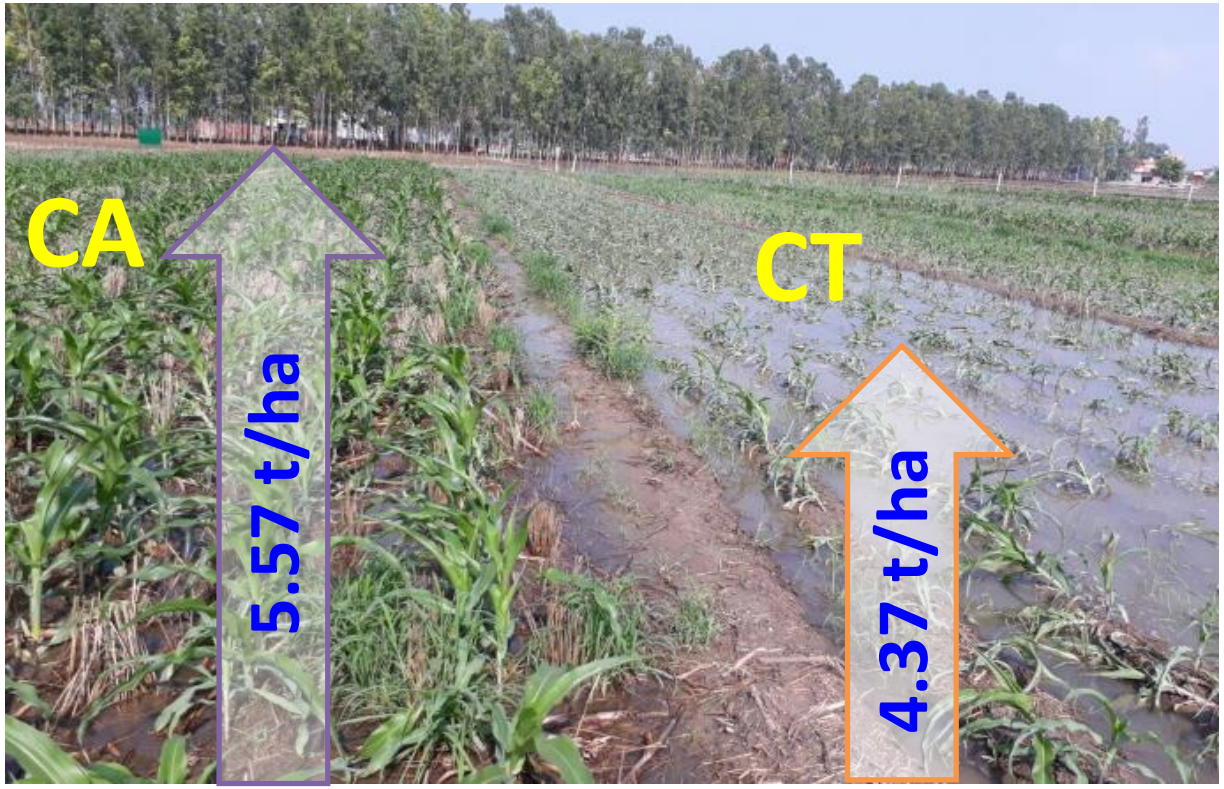
Source: Jat et al (2018)

افزایش سازگاری گندم به تنش گرمایی آخر فصل در کشاورزی حفاظتی



Source: Jat et al (2009)

کشاورزی حفاظتی: سازگاری با خطرات آب و هوایی (بارش بیش از ۲۰۰ میلی متر در ۳ روز پایان ژوئن ۲۰۱۷)
هاریانا، هند





Source: Jat et al (2018)

عملکرد محصول ذرت در بارندگی های بیش از حد در خاک های سدیمی



Picture Captured from ICAR-CSSRI Farm

عملکرد محصول ذرت در سیستم های تولید دیم در سال خشکسالی



Conventional



Conservation

مدیریت تنش شوری با کشاورزی حفاظتی



Wheat on raised beds in Sodic lands



Wheat planted in furrows and Saline Irrigation

جلوگیری از فرسایش خاک



مزایای کشاورزی حفاظتی





افزایش عملکرد
٪۵-۱۲



افزایش کارایی مصرف آب
٪۱۰-۳۰



کاهش نیروی کارگری
٪۲۶-۴۴



کاهش مصرف انرژی
٪۴۶-۶۲



افزایش سودآوری
٪۲۰-۲۷



کاهش پتانسیل گرم شدن جهانی
٪۱۲-۳۳

سیستم های کشاورزی حفاظتی می توانند تنوع زیستی را به طور چشمگیری بهبود بخشند، مواد آلی خاک را افزایش دهند و بسیاری از اثرات مثبت محیطی را به ارمغان بیاورند، تنش های غیر زنده را به حداقل برسانند.

مروری بر پیشرفت های ماشین های کشاورزی حفاظتی





HAPPY SEEDER



SUPER SEEDER



SMART SEEDER

کارنده SMART SEEDER : دانشگاه کشاورزی پنجاب





عملکرد : ماشین کاشت مستقیم گندم در شالیزار با ترکیب جزیی و مالچ پاشی باقیمانده

تراکتور : ٤٥ اسب بخار یا بالاتر

ظرفیت : ٠.٤ هکتار در ساعت

خاک ورزی :خاک ورزی نواری در جلو ردیف های بذر

مدیریت بقایا :تلفیق جزیی بقایا گیاهی با خاک

PAU SMART SEEDER 2021



نمای مزرعه پس از کاشت و سبزکردن SMART SEEDER

۱- کارکرد بهتر در بقایای گیاهی مرطوب

۲- بدون مشکل در شیار

۳- عدم گرفتگی لوله های بذر و کود

٤- عدم انباشتگی بقایا در بازکننده دیسکی

٥-تماس بهتر بذر خاک







HAPPY SEEDER



SUPER SEEDER



SMART SEEDER

عملکرد گندم در ماشین آلات مختلف مدیریت باقیمانده (۲۱-۲۰۲۰)

Straw management options	Plant height, cm	No. of grains/spike	Tillers/m row length	1000 grain weight	Yield kg/ha
Happy Seeder	85.1 ±3.4	55.2±4.4	86.2±3.3	41.82±0.5	4777.8±100.2
Super Seeder	84.8± 1.8	58.8±3.7	83±6.0	38.97±0.9	4361.1±73.5
Smart Seeder	87.6 ±1.5	61.75±1.9	82.2±2.8	39.38±0.7	4731.5±330.4
Conventional	77.7±2.4	56.8±4.6	89±6.5	40.76±1.0	4277.8±100.2
DM	77±2.0	58.6±4.1	75.75±4.2	42.1±0.7	4370.4±248.6

PAU Smart Seeder-PSS, Happy Seeder-HS and Super Seeder-SS, Dry mixing with MB plough-DM and Conventional Method (Straw removal and tillage)-conventional

	HAPPY SEEDER	SMART SEEDER	SUPER SEEDER
Residue management	Surface mulching	Partial mulching and incorporation	Full incorporation
Tillage	No tillage (0%)	Strip tillage (30%)	Full tillage (100%)
Power Source	45- 50 hp	45- 50 hp	60-65 hp (creeper)
Appearance after sowing	Not good	Better than HS	Excellent
Fuel consumption l/acre	4.5 to 5.0	5.0 to 5.5	12.0 to 13.0
Field capacity acer/h	0.35 to 0.4	0.4	0.25
Cost	1,60,000	2,10,000	2,50,000
Germination	Slow	Fast and uniform	Patchy
Heat stress tolerance	Yes	Yes	No
Weed emergence	low	low	High
Ease of operation	less	High	less
Depth of sowing	manual	Fixed	manual

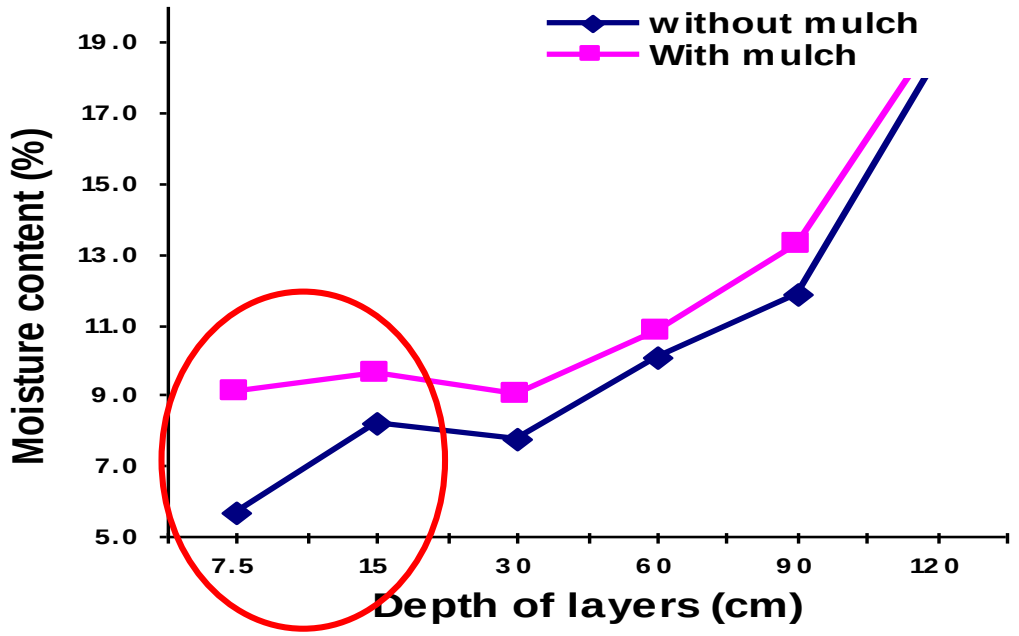
پخش نواری و غیریکنواخت کاه و کلش در مزرعه بعد از برداشت کمباین

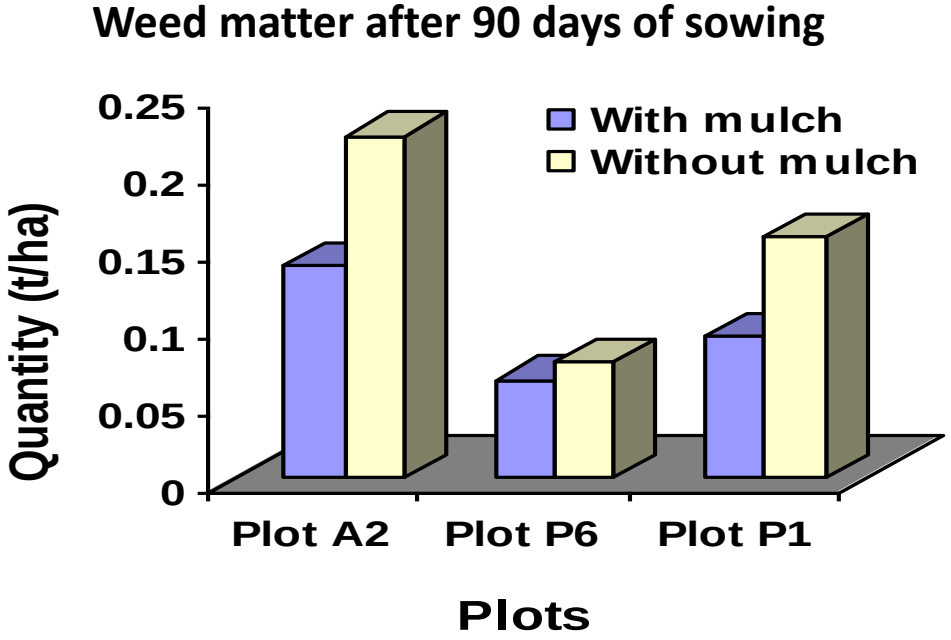


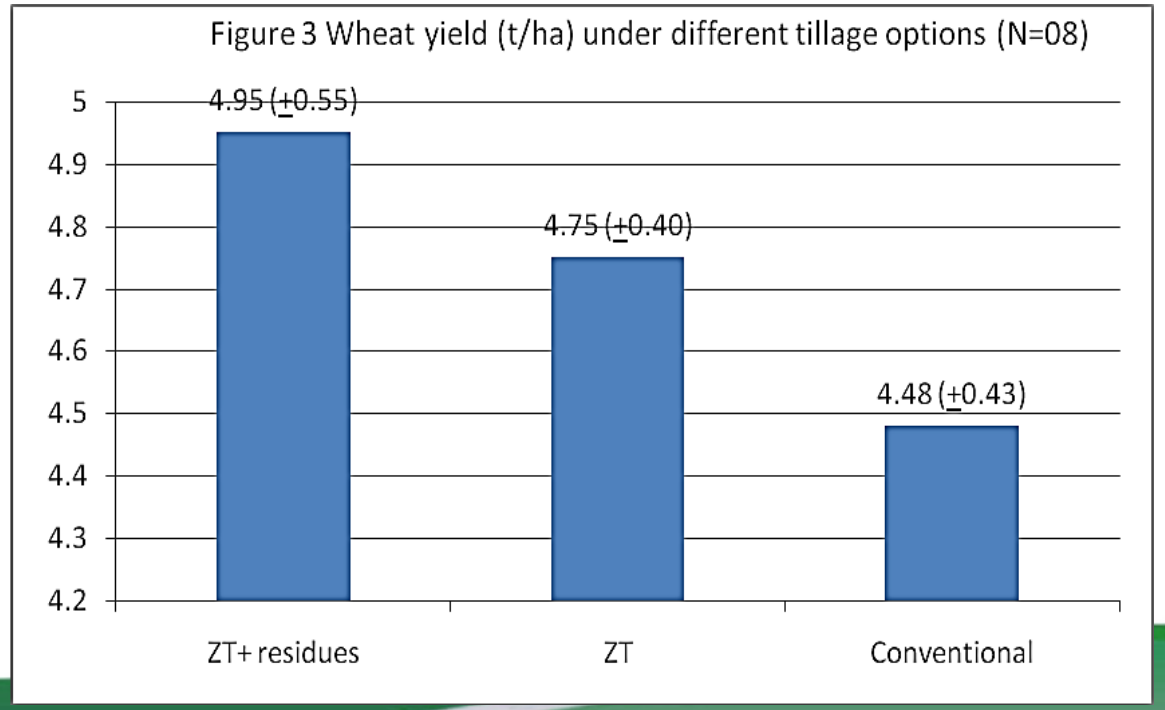


- پخش یکنواخت کاه و کلش (CV <16 %)
- کاهش اندازه کاه و کلش به میزان ۵۰٪
- مدیریت بهتر کاه و کلش
- افزایش کارایی کارنده Happy Seeder تا 0.6 ha/day
- صرفه جویی در میزان آب آبیاری پیش از کاشت

Super SMS


without mulch
With mulch
Moisture content (%)
19.0
17.0
15.0
13.0
11.0
9.0
7.0
5.0
7.5
15
30
60
90
120
Depth of layers (cm)


Weed matter after 90 days of sowing
With mulch
Without mulch
Quantity (t/ha)
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
Plot A2
Plot P6
Plot P1
Plots


Figure 3 Wheat yield (t/ha) under different tillage options (N=08)
5
4.9
4.8
4.7
4.6
4.5
4.4
4.3
4.2
4.95 (±0.55)
4.75 (±0.40)
4.48 (±0.43)
ZT+ residues
ZT
Conventional

تأثیر مدیریت بقایا در تناوب برنج – گندم بر سلامت خاک
(پس از ۱۰ سال استفاده مداوم)

Wheat (after puddled transplanted rice)	Bulk density (g/cm^3)	Organic carbon (%)	Available Nitrogen (kg/acre)	Available Phosphorous (kg/acre)	Available Potash (kg/acre)
Conventional Sowing (no residues)	1.41	0.42	116.5	8.7	99.8
Happy Seeder	1.33	0.68	146.3	11.7	123.4
Initial levels	1.43	0.33	114.0	7.9	100.0

Source : Department of Agronomy, PAU, Ludhiana

> Over 4 years continuous use


Scale appropriate CA Mechanization – Happy Seeder for All
4 Row Two wheel Tractor 13 HP
5 Row four wheel Tractor 18 HP
10 Row four wheel Tractor 50 HP




Rajarh Agricultural Works




PB 23 M 3834

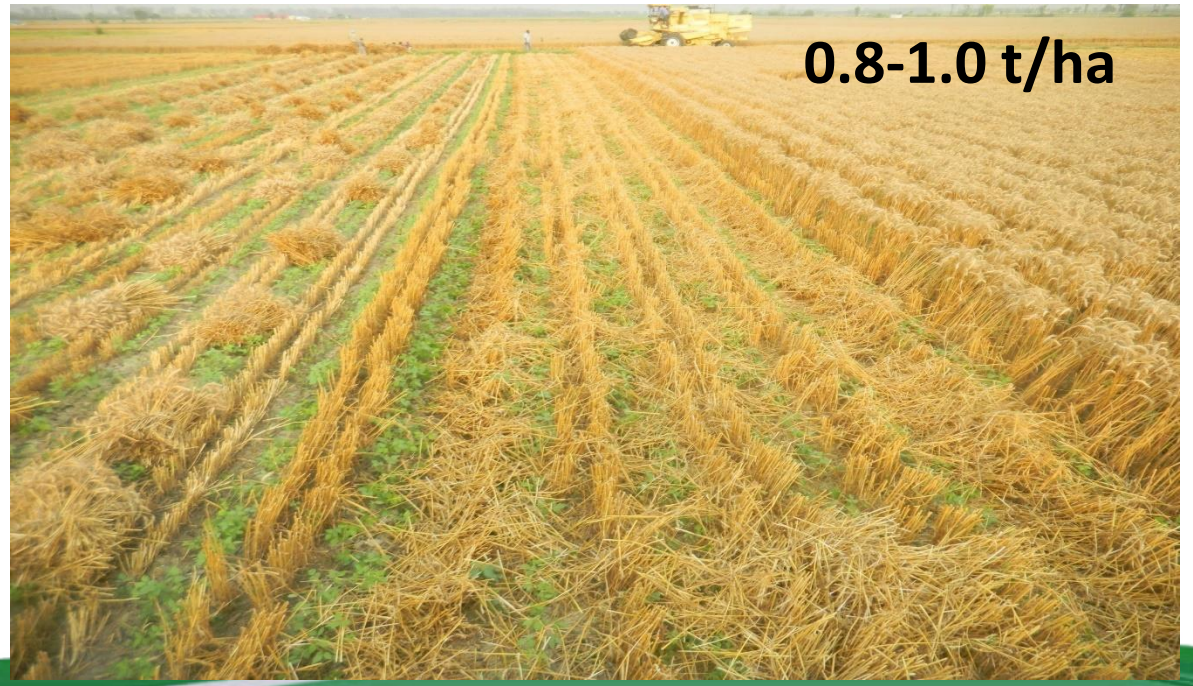









PREET 987


0.8-1.0 t/ha

کارنده آزمایشات کشاورزی حفاظتی (CA Plot Planter)

- اولین نمونه اولیه کاربردی برای کاشت ژنوتیپ های مختلف در بی خاک ورزی صفر در بقایای برنج
- دارای دو موضع کود و بذر
- قابلیت انجام آزمایش اثر متقابل کود X ژنوتیپ
- طول کرت بین ۸/۳ تا ۸/۱۰ متر قابل تنظیم (قابل ارتقاء به متراژ های بالاتر)
- قابل استفاده با تراکتور ٤٠ اسب بخار
- قیمت ۲۵۰۰ دلار آمریکا



CA Plot Planter







ماشین های کشاورزی کوچک چند منظوره برای کشاورزان خرده مالک









2WT Bed Planter



Rice Combiner Harvester



2WT Sprayer



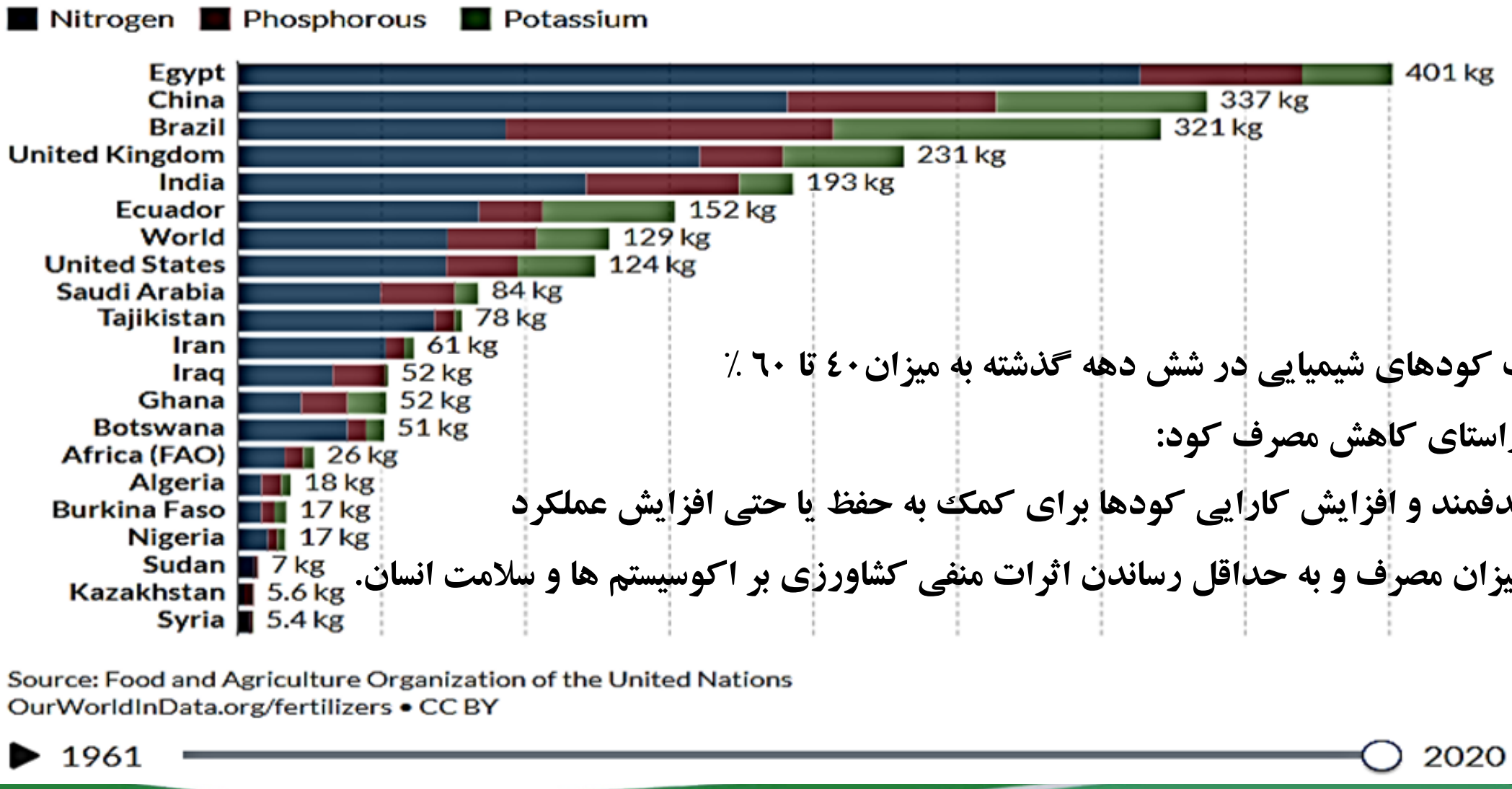


Reshaping Beds After Maize

نوآوری در کودها

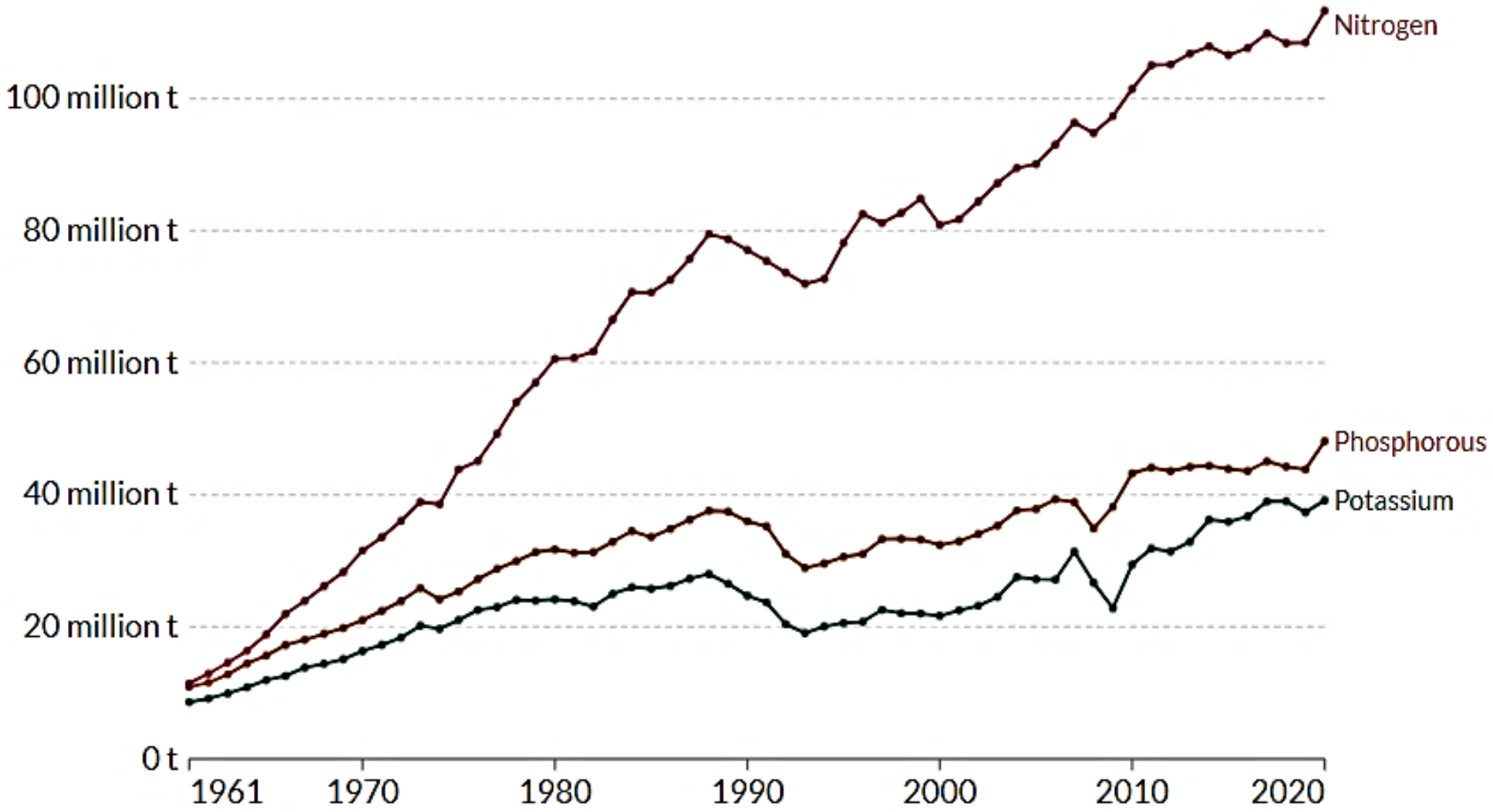
کشاورزی حفاظتی و کودهای گرانول، ابزارها و تکنیک‌های آینده

مصرف کودها در کشورهای مختلف جهان (کیلوگرم در هکتار)



- افزایش مصرف کودهای شیمیایی در شش دهه گذشته به میزان ۴۰ تا ۶۰ ٪
- راهبردها در راستای کاهش مصرف کود:
  - توزیع هدفمند و افزایش کارایی کودها برای کمک به حفظ یا حتی افزایش عملکرد
  - کاهش میزان مصرف و به حداقل رساندن اثرات منفی کشاورزی بر اکوسیستم ها و سلامت انسان.

روند مصرف کودهای پایه



میزان N در لایه های خاک در کشاورزی حفاظتی و مرسوم (0-30 cm)

Tillage	Depth (cm)	Soil total N Content		Fertilizer N remaining in Soil	
		(%)	(kg/ha)	(% of soil N)	(kg/ha)
Conventional till	0–15	0.0444	889	2.08	17.84
	15–30	0.0311	622	0.427	2.65
	0–30	-	1511	-	20.49
Zero-till	0–15	0.0489	978	2.494	24.39
	15–30	0.0322	644	0.441	2.89
	0–30	-	1622	-	27.23

- Distribution of Nutrients in CA differ from CT- Enhance Stratification and Availability Near Surface
- Slower Decomposition of Residues Prevent Faster Leaching – Retention to Incorporation
- Continuous Pores help in Rapid Passage of Soluble Nutrient at Lower Profiles
- Soil Sampling procedure will Vary especially for P & K which are higher in 0-7.5 cm in CA
- Biological Activities are Higher in Rhizosphere under CA
- 'Last year's residue - this year's nutrients'

Source: Pasricha (2017)

مکانیزاسیون جایگذاری عمیق کود و عدم پخش سطحی

Soil Health Card
State Recommendation









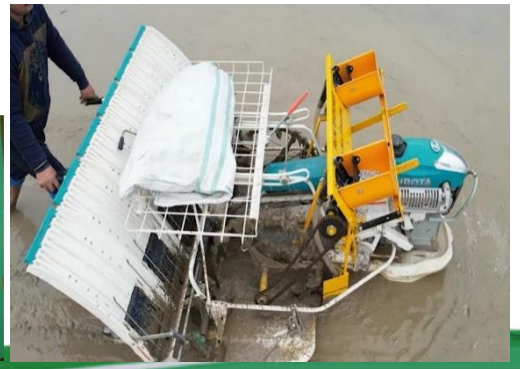




Mechanized fertilizer deep placement







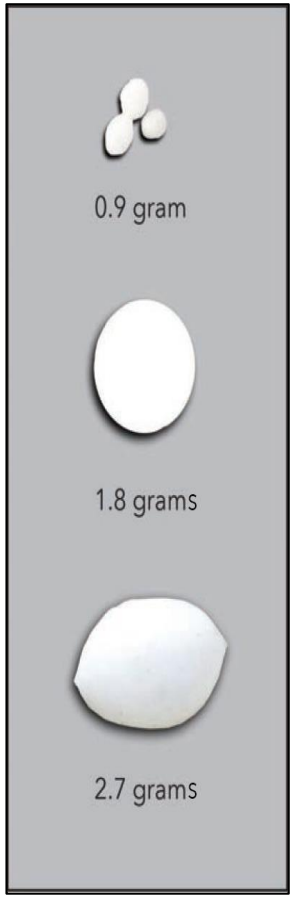
Nano Urea Spray as Splits







Briquetting of Urea

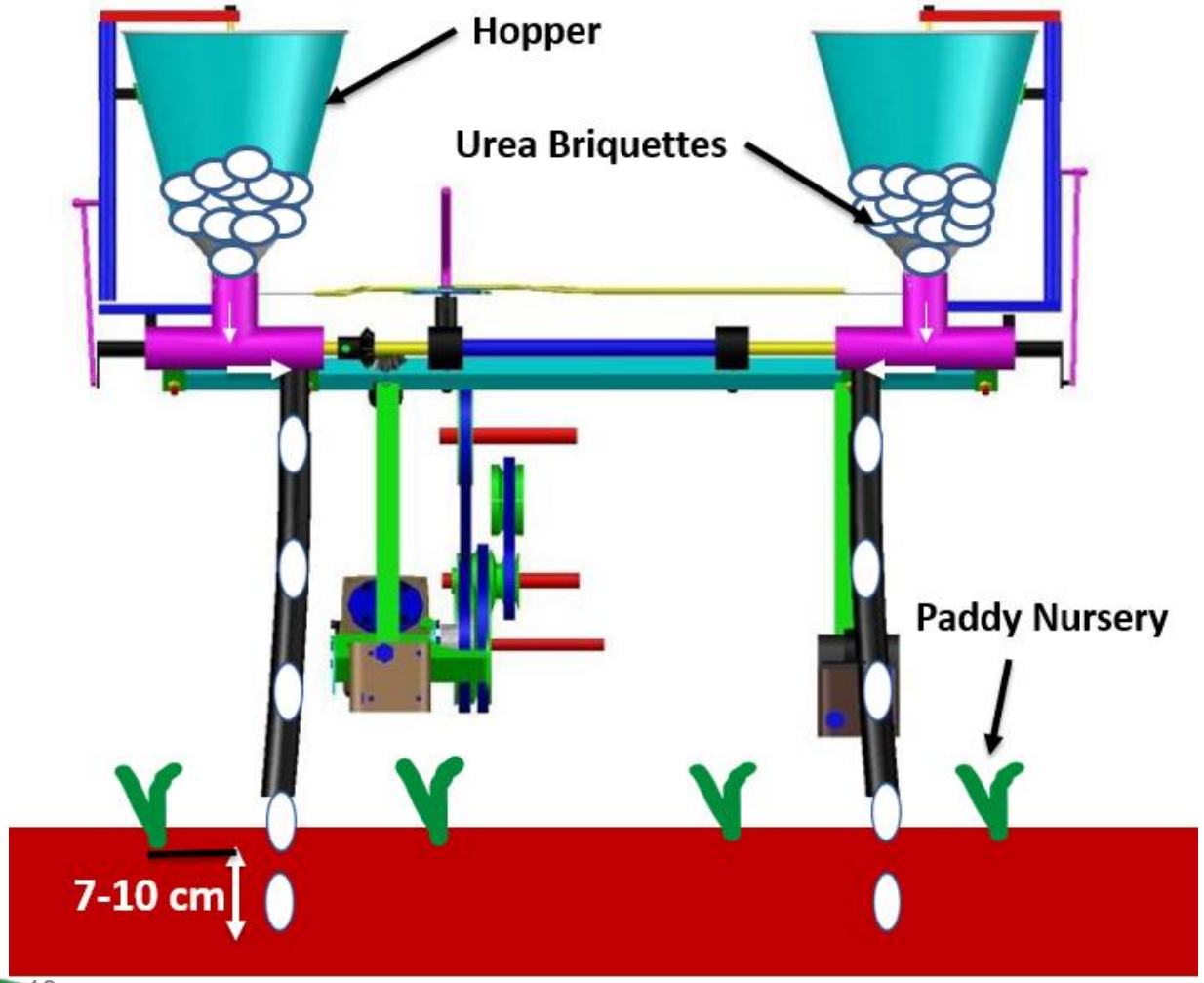


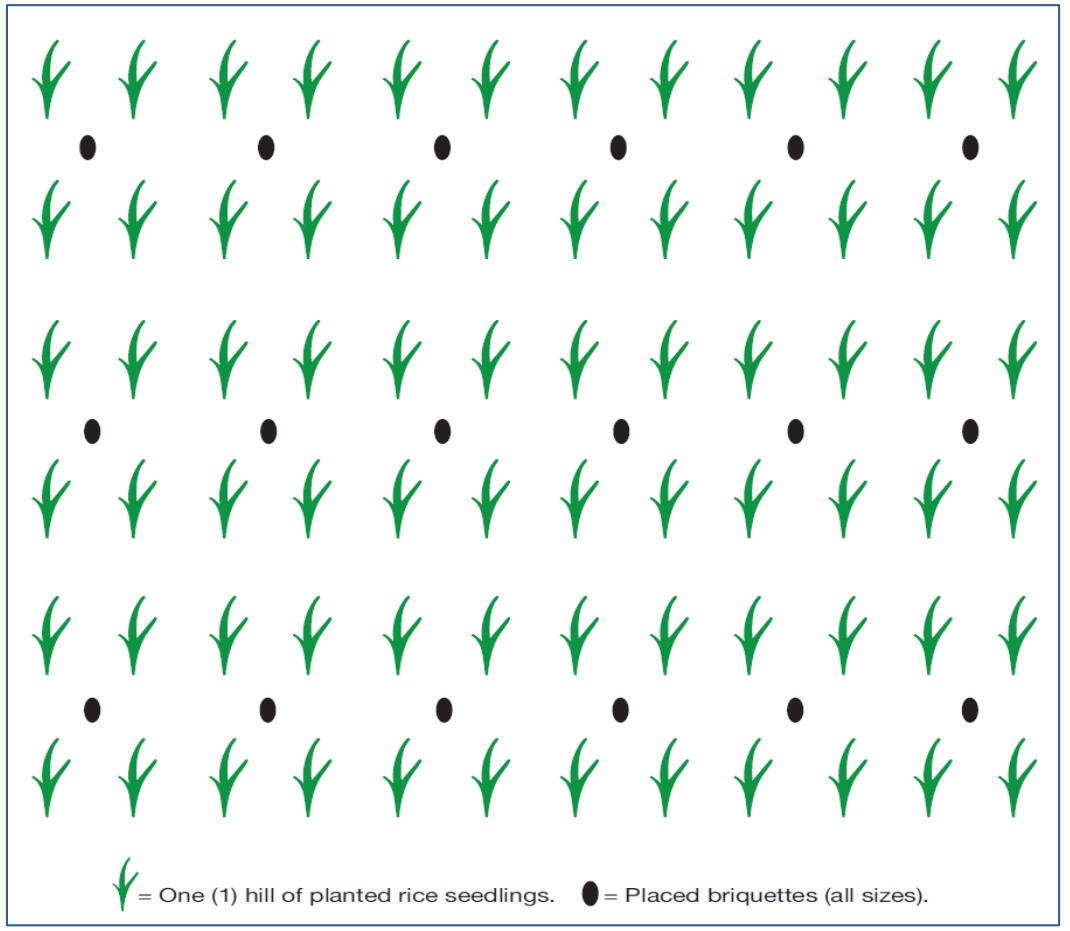
Different sizes



Briquettes of Urea

مکانیزاسیون جایگذاری عمیق کود

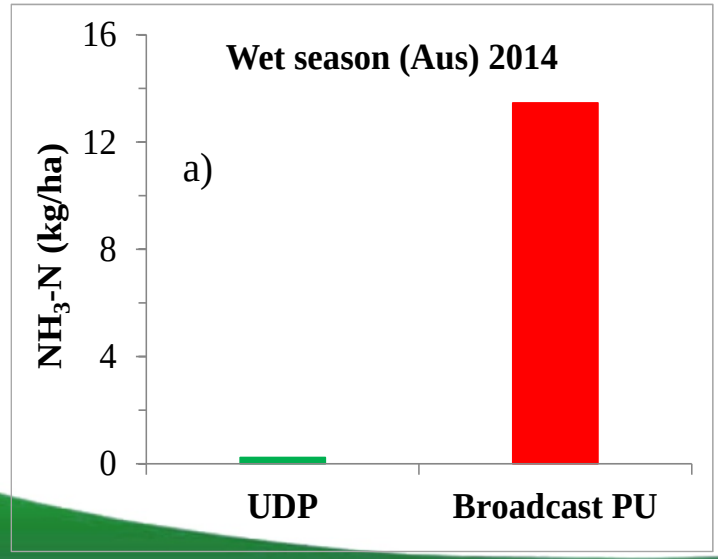


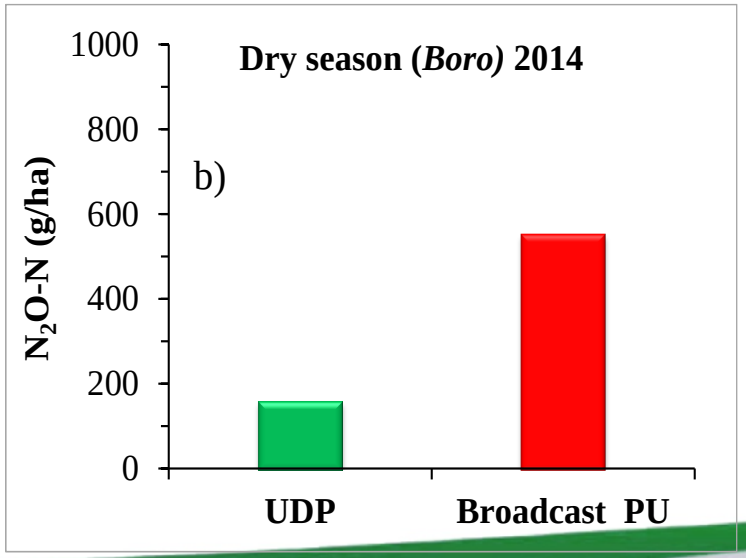


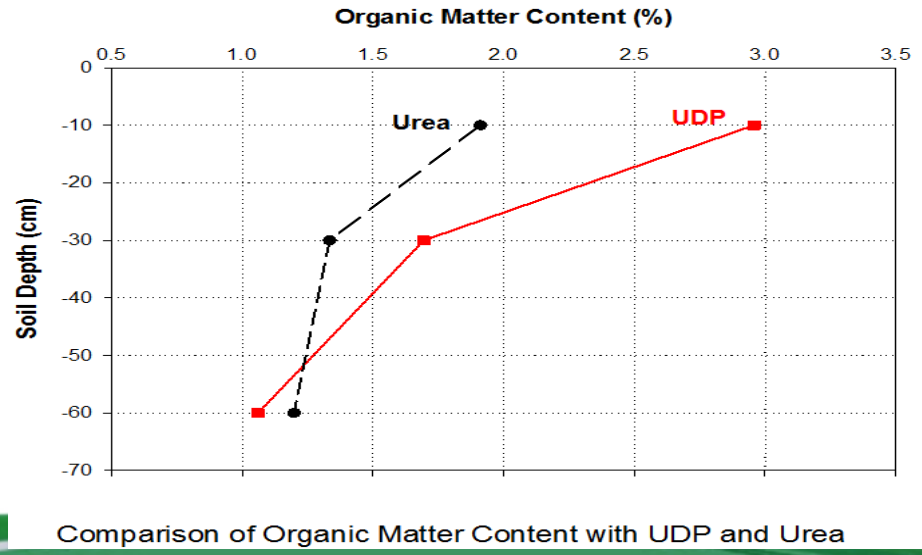
مزایای مکانیزاسیون جایگذاری عمیق کود در برنج نسبت به دست پاش



- افزایش ۲۰-۱۵ ٪ در میزان عملکرد
- کاهش مصرف اوره به میزان ۳۵-۲۰ ٪
- کاهش میزان شاخص گازهای گلخانه ای (GHG) در نتیجه کاهش مصرف اوره (۹۳-۶۰٪)
- کاهش ازدست دادن N در نتیجه آبشویی و تبخیر
- کاهش انتشار اکسید نیتروژن
- ذخیره انرژی: استفاده یکبار و کاهش علف هرز
- مناسب برای مناطق نامناسب
- افزایش مواد ارگانیک خاک، جذب CO2، کوددهی

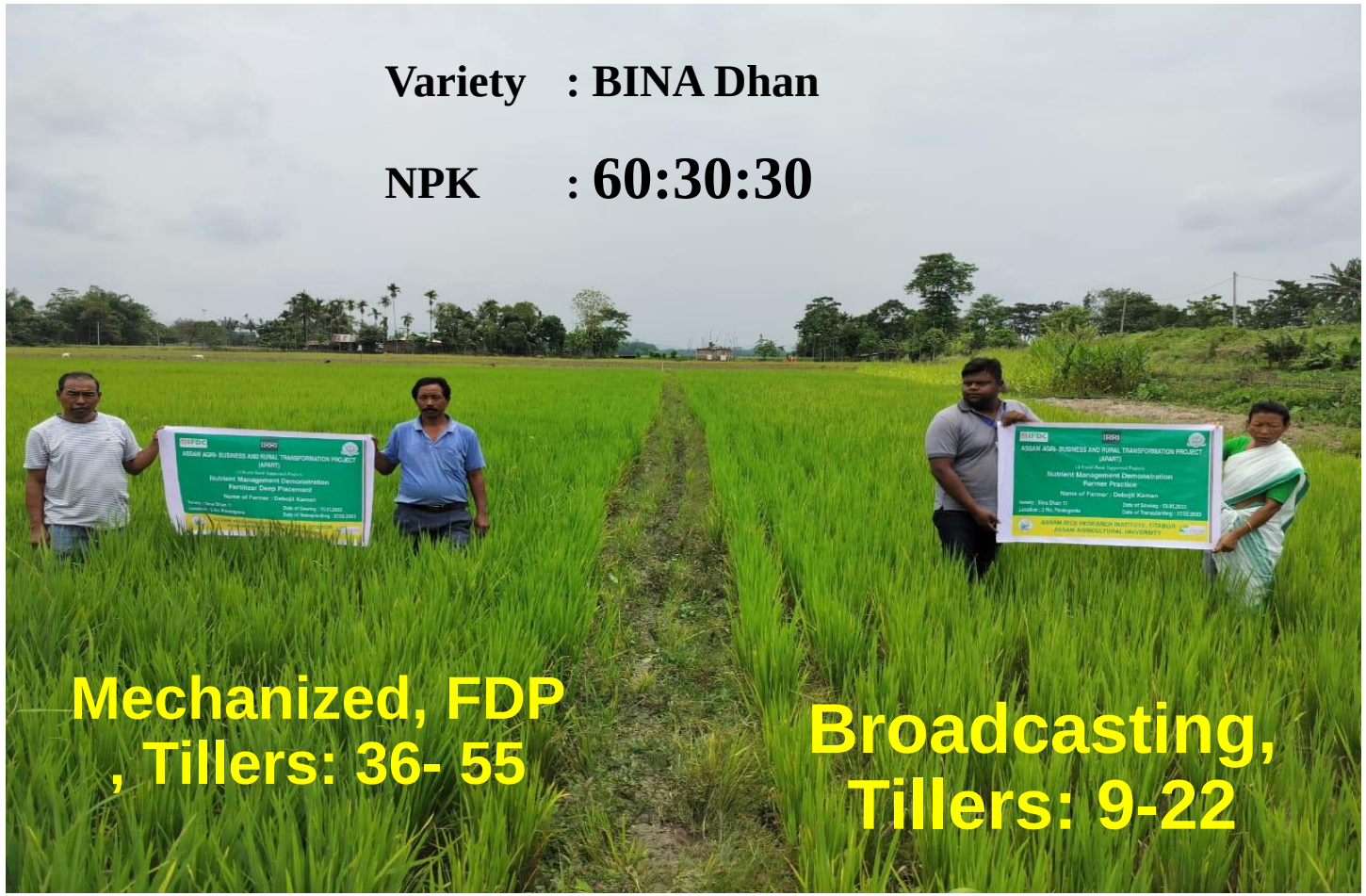






Comparison of Organic Matter Content with UDP and Urea

مقایسه دو مزرعه : روش جاگذاری مکانیزه عمیق کود و روش پخش در مزرعه

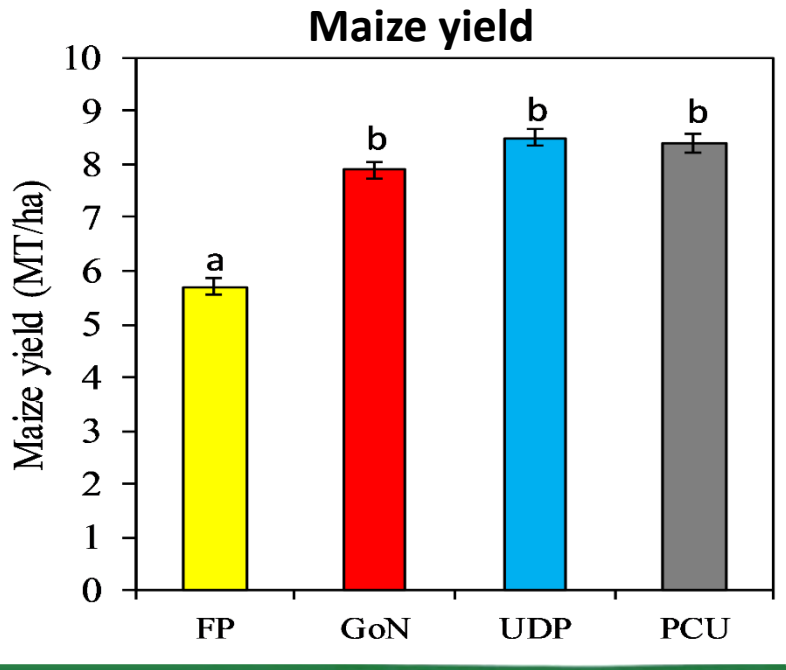


- افزایش پنجه های بارور در واحد سطح در حدود ۶۰-۵۰٪
- افزایش تعداد دانه در پانیکل در حدود ۲۰-۱۰٪
- ذخیره آب ۵۰-۳۰٪

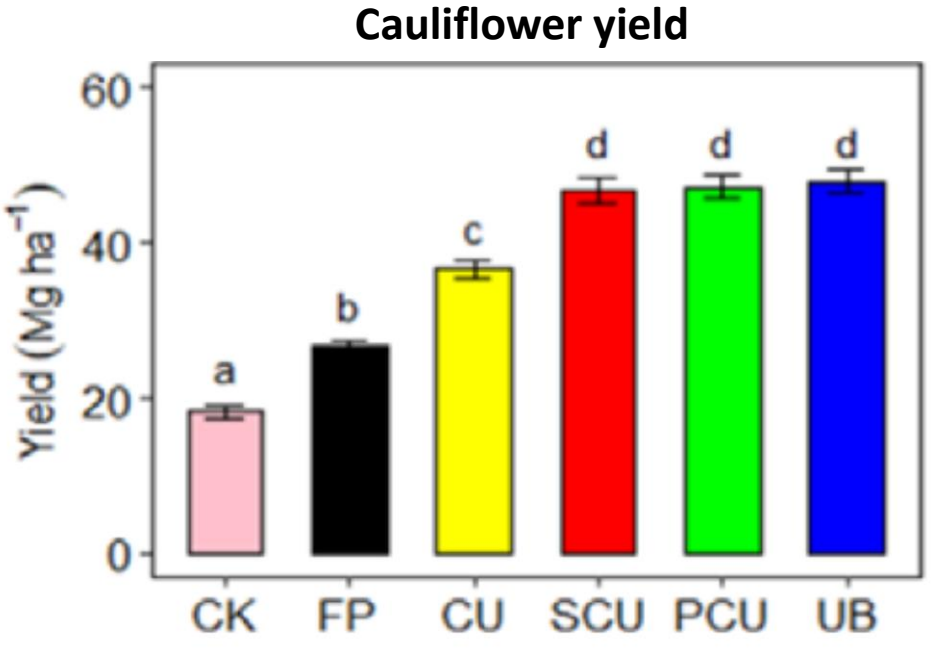
مقایسه اوره پوشش داده شده با پلیمر و ترکیب میکرونیزه گوگرد با اوره

- اوره پوشش داده شده با پلیمر (PCU) با ۲۰ تا ۳۳ % نیتروژن کمتر در مقایسه با پخش اوره (FP)، عملکرد را ۲۰ تا ۲۵ % و NUE را تا ۵۰ % در ذرت، گل کلم و گوجه فرنگی افزایش داد.

- اثر اوره با گوگرد میکرونیزه (SCU) برابر با جاگذاری عمیق اوره (UDP) و اوره با پوشش پلیمری (PCU) بود.




Polymer coated urea (PCU)



اوره پوشش داره شده با پلیمر طبیعی

یک ماده پوششی نوآورانه که هدف آن ارائه خاصیت آزادسازی کنترل شده به اوره و همچنین عمل به عنوان یک پوشش زیستی تخریب پذیر است.



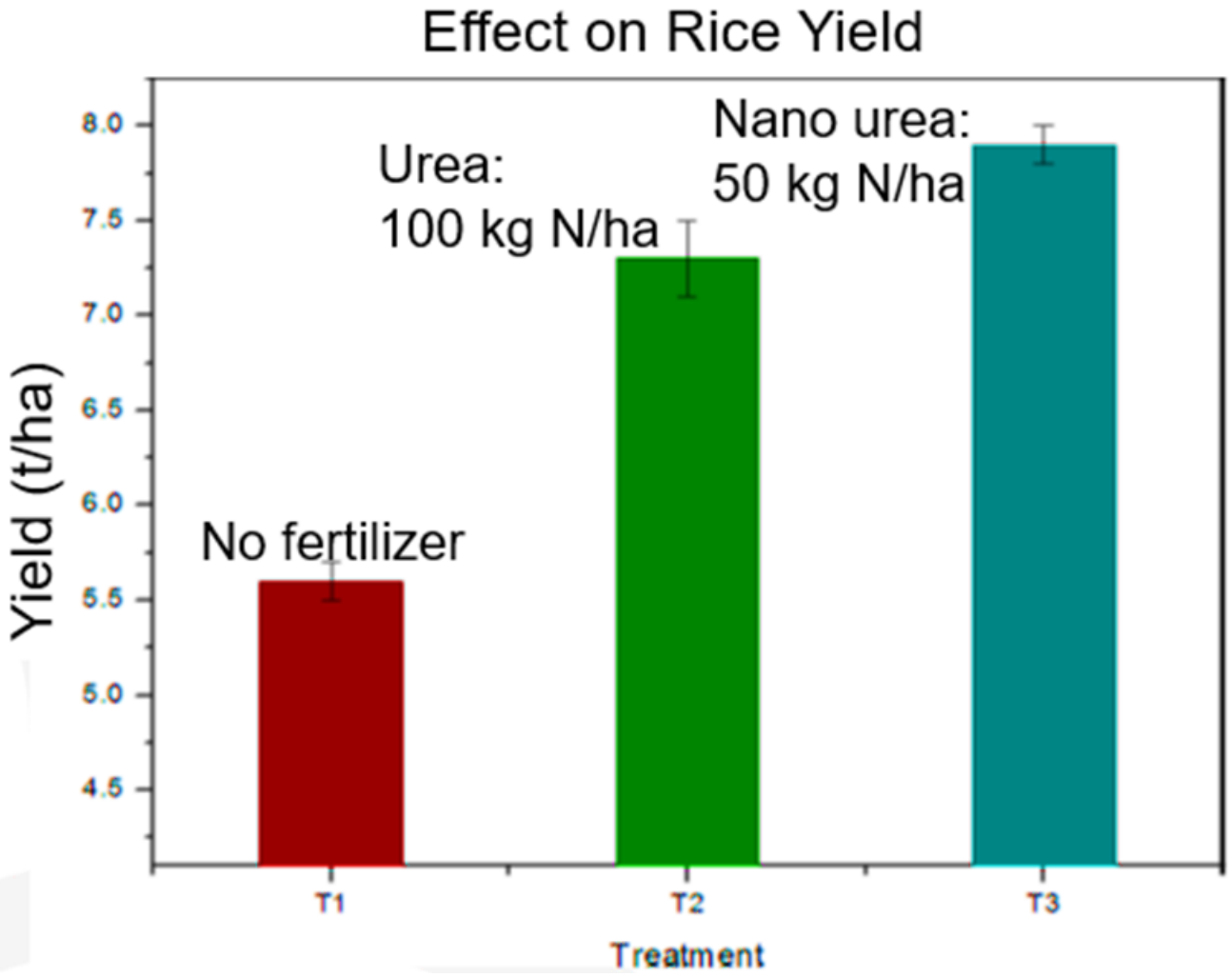
قافکو
QAFCO
شركة قطر للأسمدة الكيماوية
QATAR FERTILISER COMPANY

تحقیقات بر کارایی نانو کودها

- نقش مواد مغذی ماکرو – نانو مواد در مقابل ریزمغذی
- مواد زیست محیطی اصلاح شده (P، ریزمغذی ها)
- رهاسازی کنترل شده مواد
- محرک ها و تنظیم کننده های رشد

- پوشش ارگانیک بر کودهای غیر ارگانیک

- اوره پوشش داده شده با بقایای طیور به عنوان یک گزینه در کنترل تلفات نیتروژن



Kottegoda et al. 2017

CA^{+} : ترکیب کشاورزی حفاظتی با آبیاری زیر سطحی



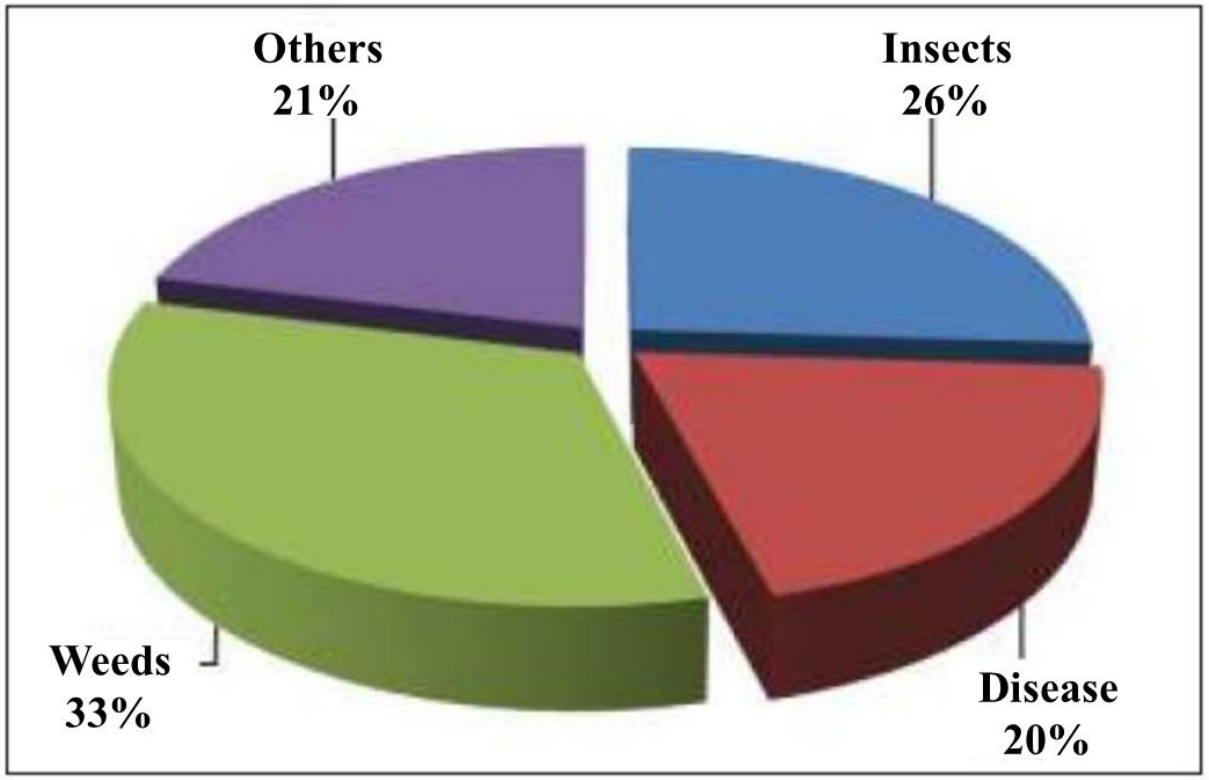
- کاهش تبخیر و افزایش کارایی مصرف آب
- کودهی موثر و بهتر شدن کارایی مصرف ازت
- حداقل جابجایی در بقایای سطحی
- امکان علف هرز کمتر و عمر بیشتر لوله های قطره ای
- امکان اتوماسیون

استراتژی های کنترل علف های هرز در کشاورزی حفاظتی

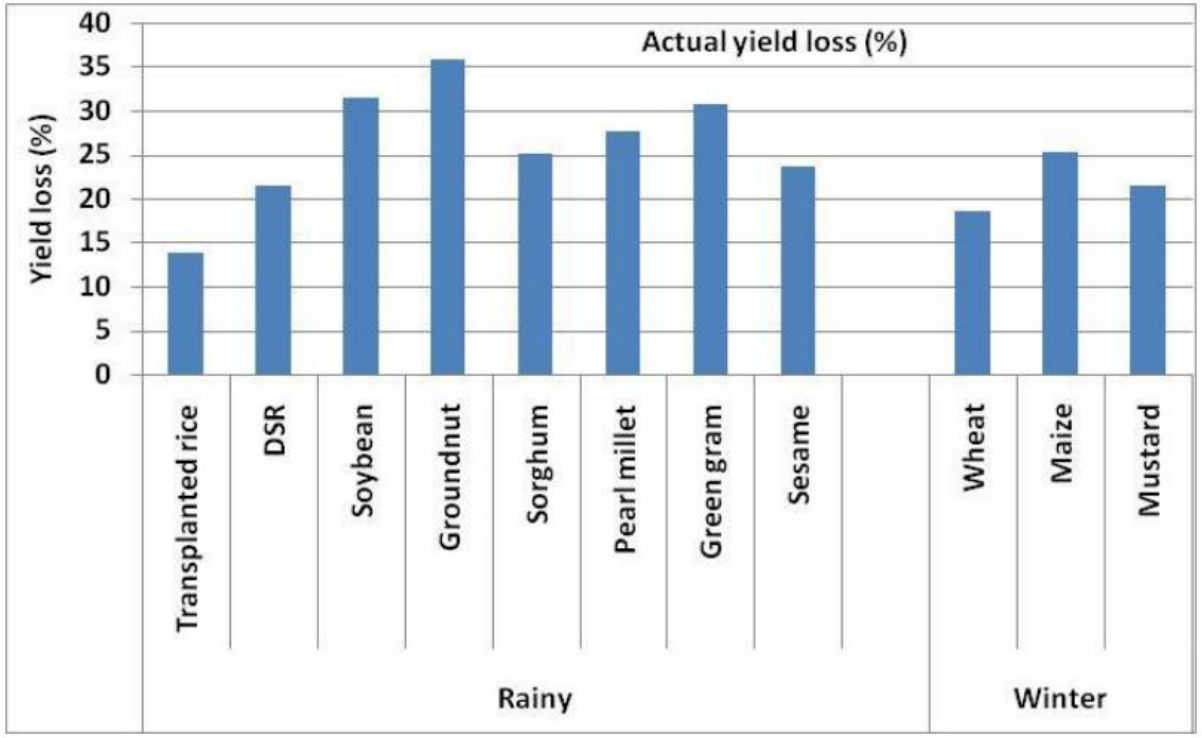


ICAR-Indian Institute of Wheat and Barley Research
Karnal, Haryana, India

خسارت علف های هرز بر عملکرد محصولات در هند



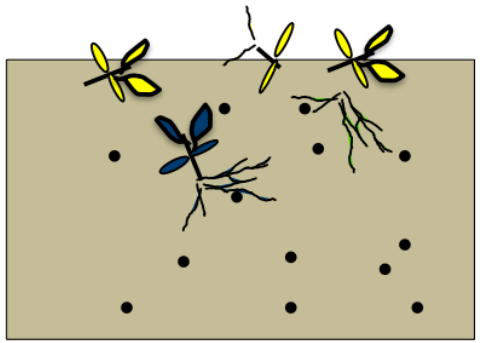
Source: DWR, Jabalpur



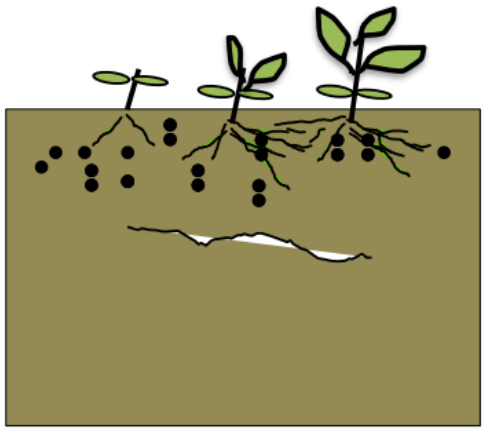
Gharde et al., 2018

۱۱ میلیارد دلار خسارت علف های هرز بر محصولات کشاورزی در هند

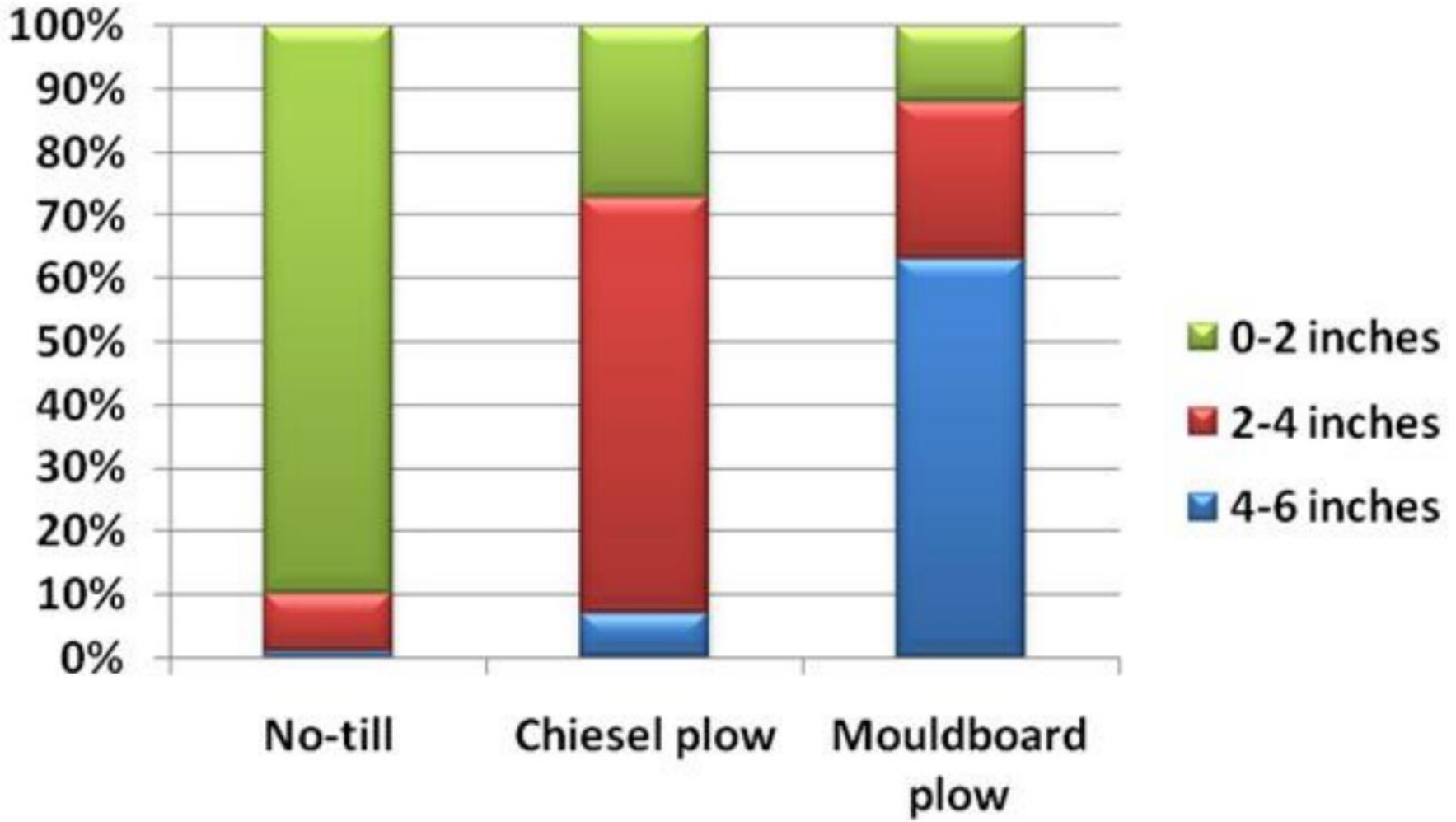
تاثیر نظام های خاکورزی مختلف بر توزیع بذور علف های هرز در پروفایل خاک



Conventional tillage



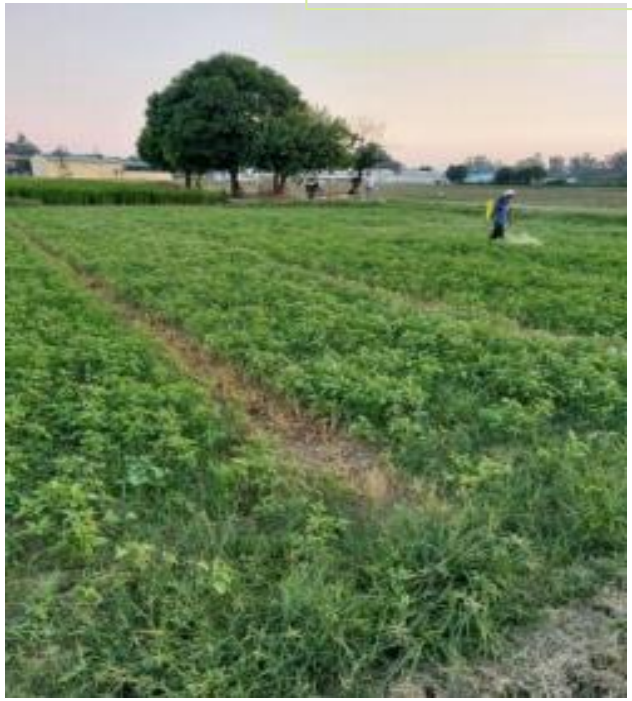
Zero-tillage



کنترل علف های هرز در کشاورزی حفاظتی

- استفاده از علف کش های غیر انتخابی قبل از کاشت:
  - Glufosinate + Paraquat بسیار موثر
  - Glyphosate + Glufosinate
  - Paraquat and Paraquat+ Glufosinate دارای اثر سریع بر علف های هرز
  - بهبود اثربخشی glyphosate با آمونیوم سولفات

Non- cropped area

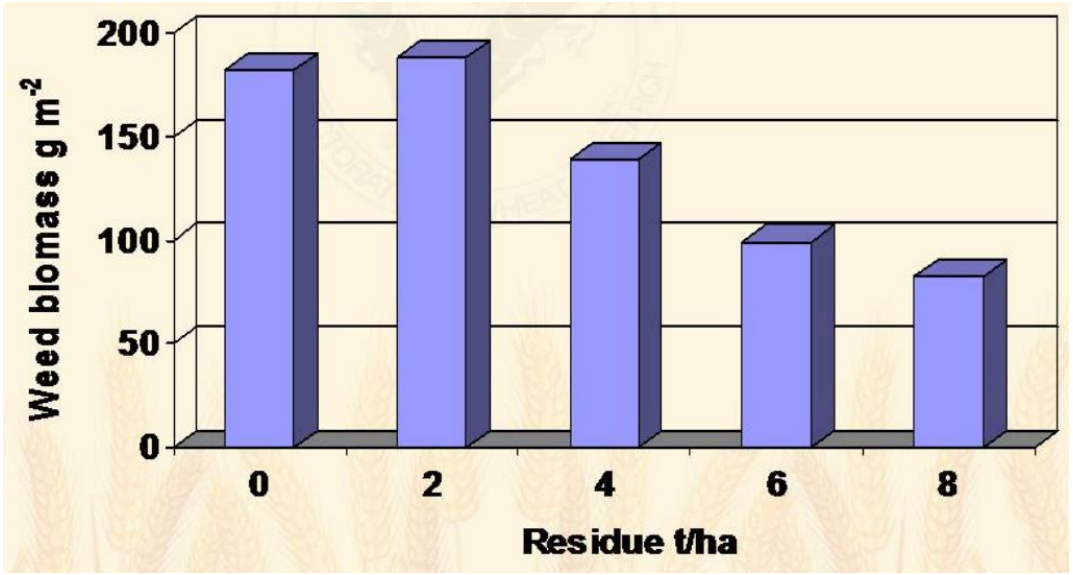




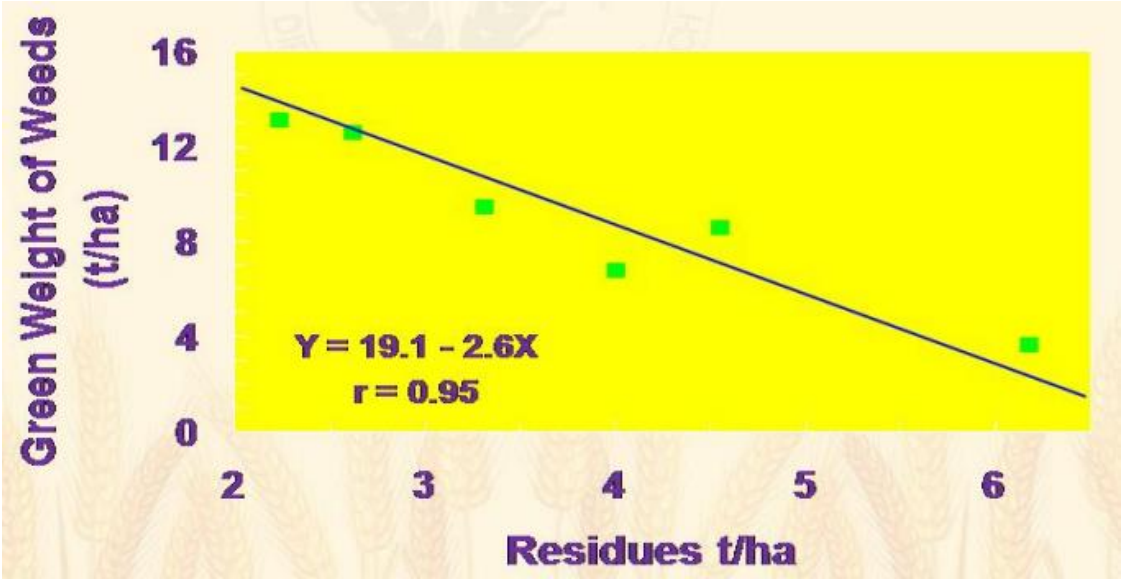
کنترل علف های هرز در کشاورزی حفاظتی

- **استفاده از بقایای گیاهی به صورت مالچ**
  - **کاهش میزان سبز کردن علف های هرز با ایجاد خفه کنندگی و عدم نفوذ نور به سطح خاک**

تاثیر پوشش بقایای گیاهی بر بیوماس علف هرز در گندم

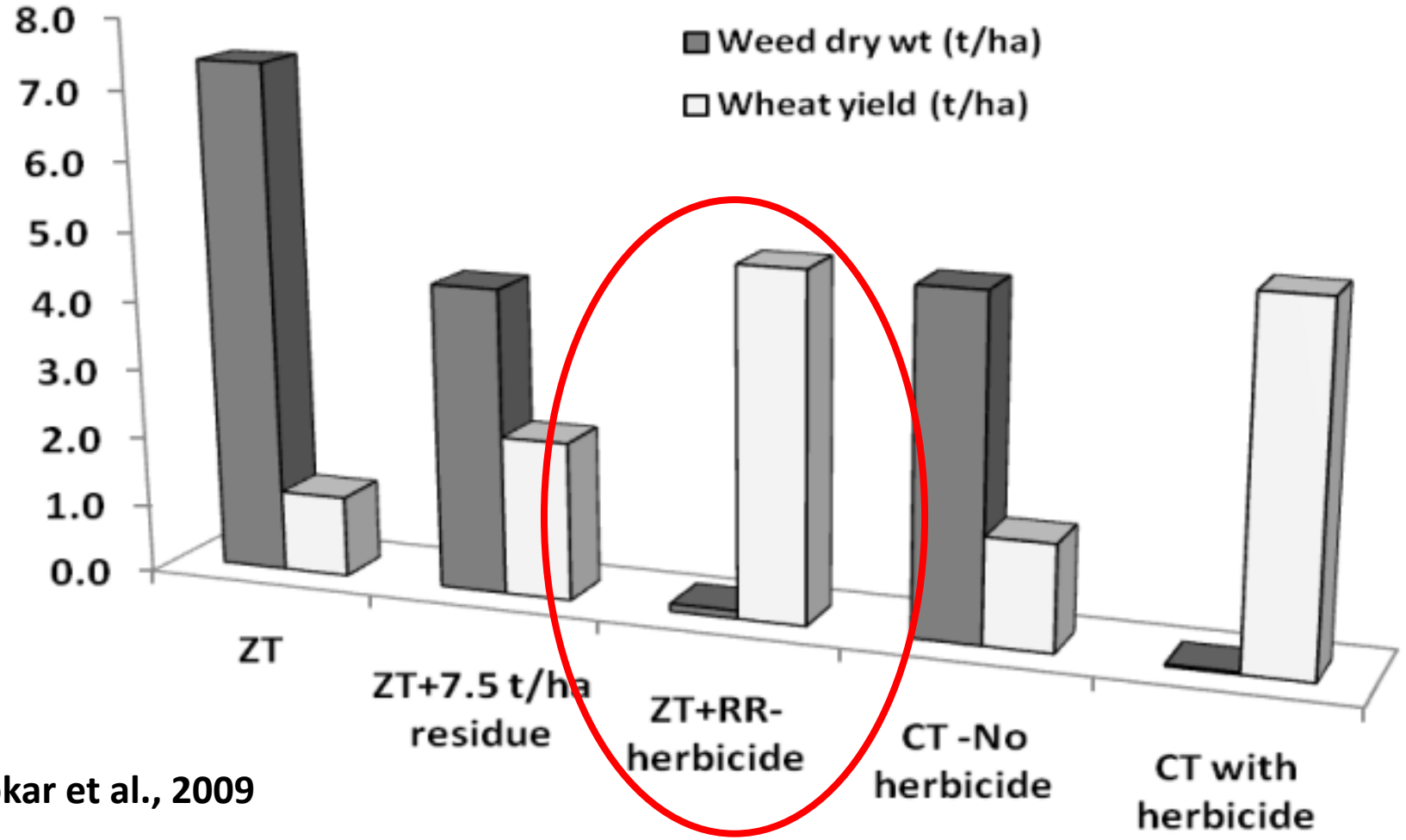


تاثیر پوشش بقایا بر وزن تر علف هرز



Source: Almeida y Rodriguez 1985

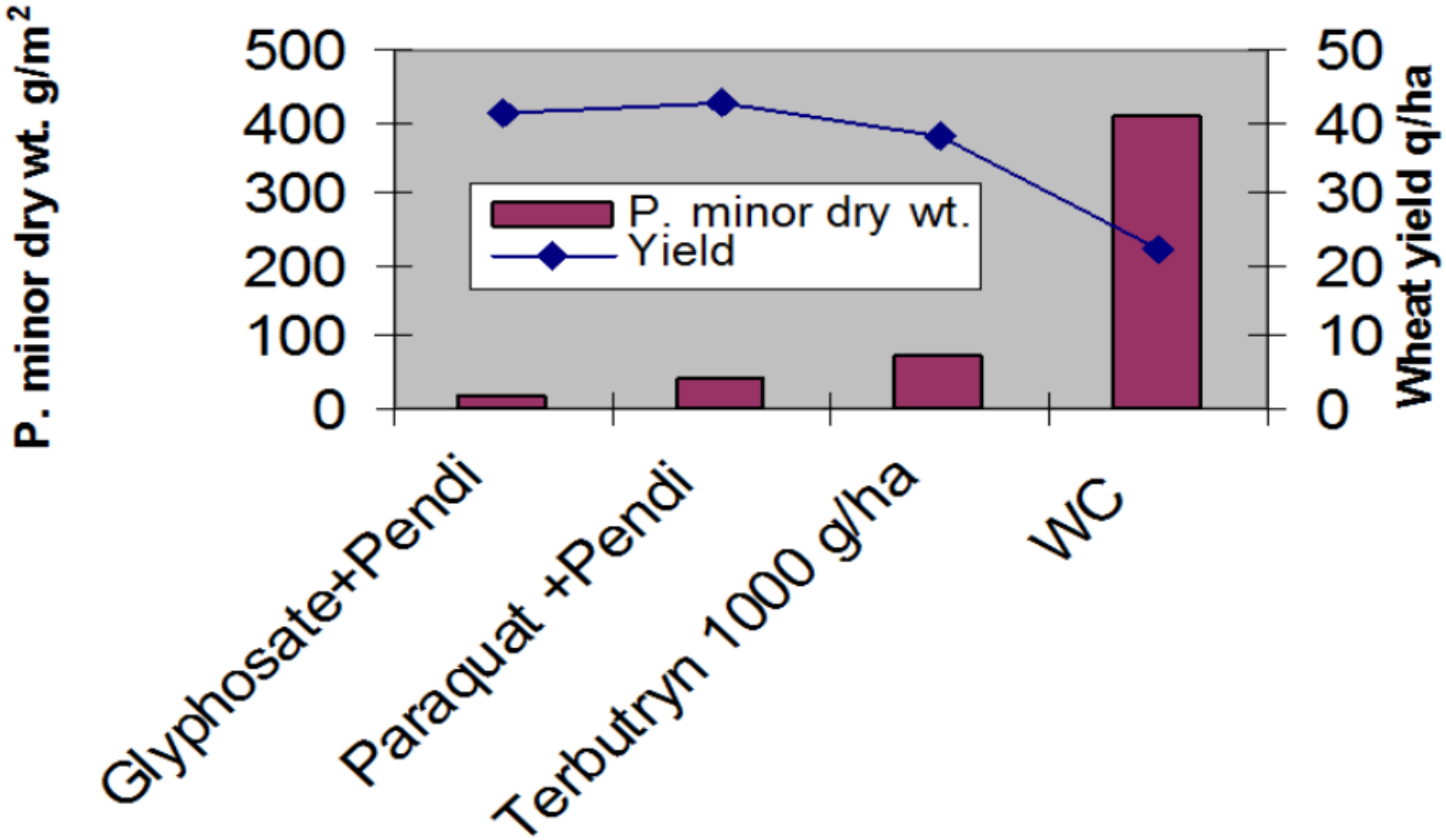
تاثیر خاکورزی، بقایا و علفکش بر کنترل علف های هرز در تناوب برنج-گندم



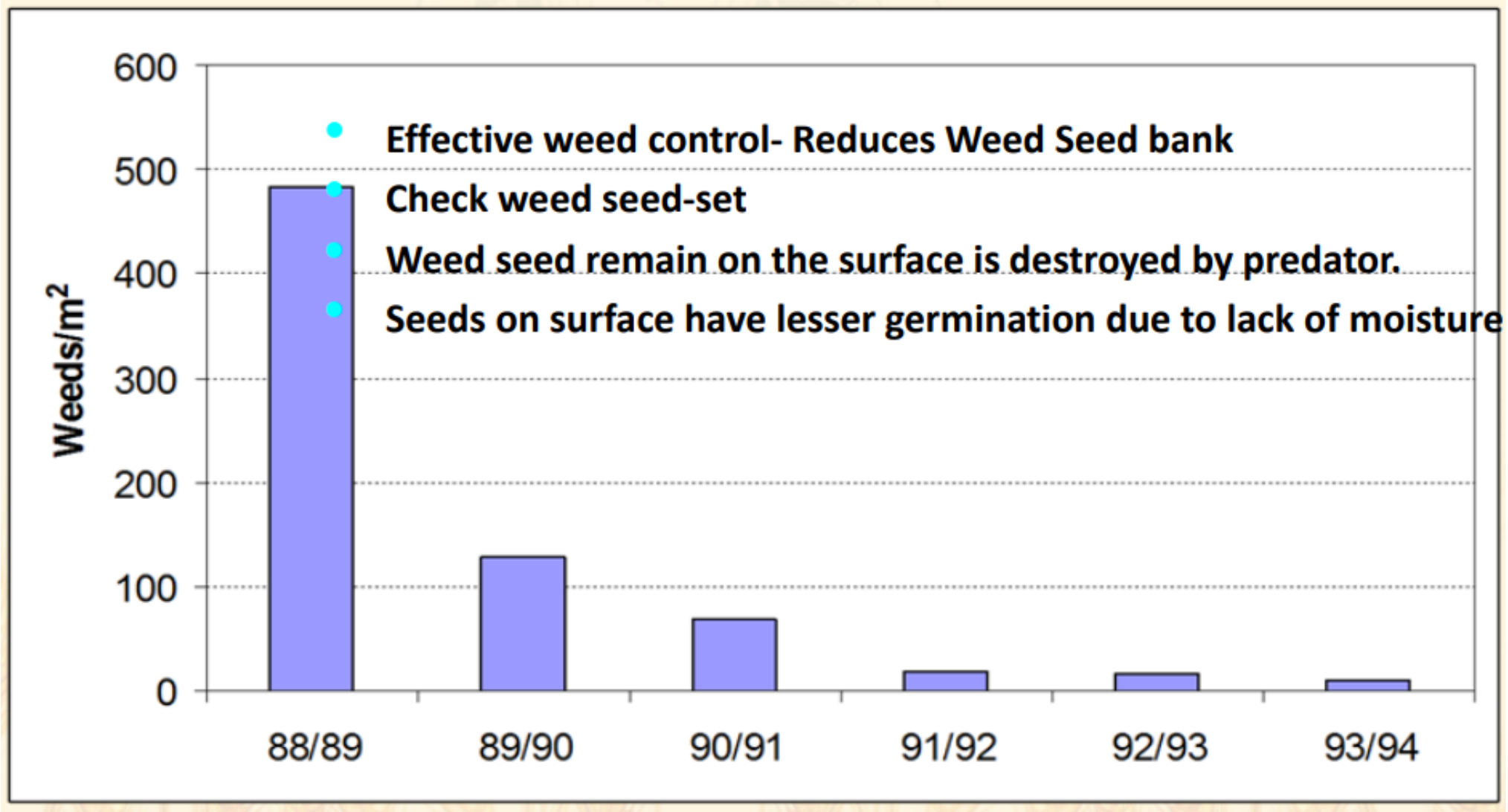
Chhokar et al., 2009

استفاده از علفکش های پیش رویشی برای کنترل علف هرز در نظام بی خاکورزی

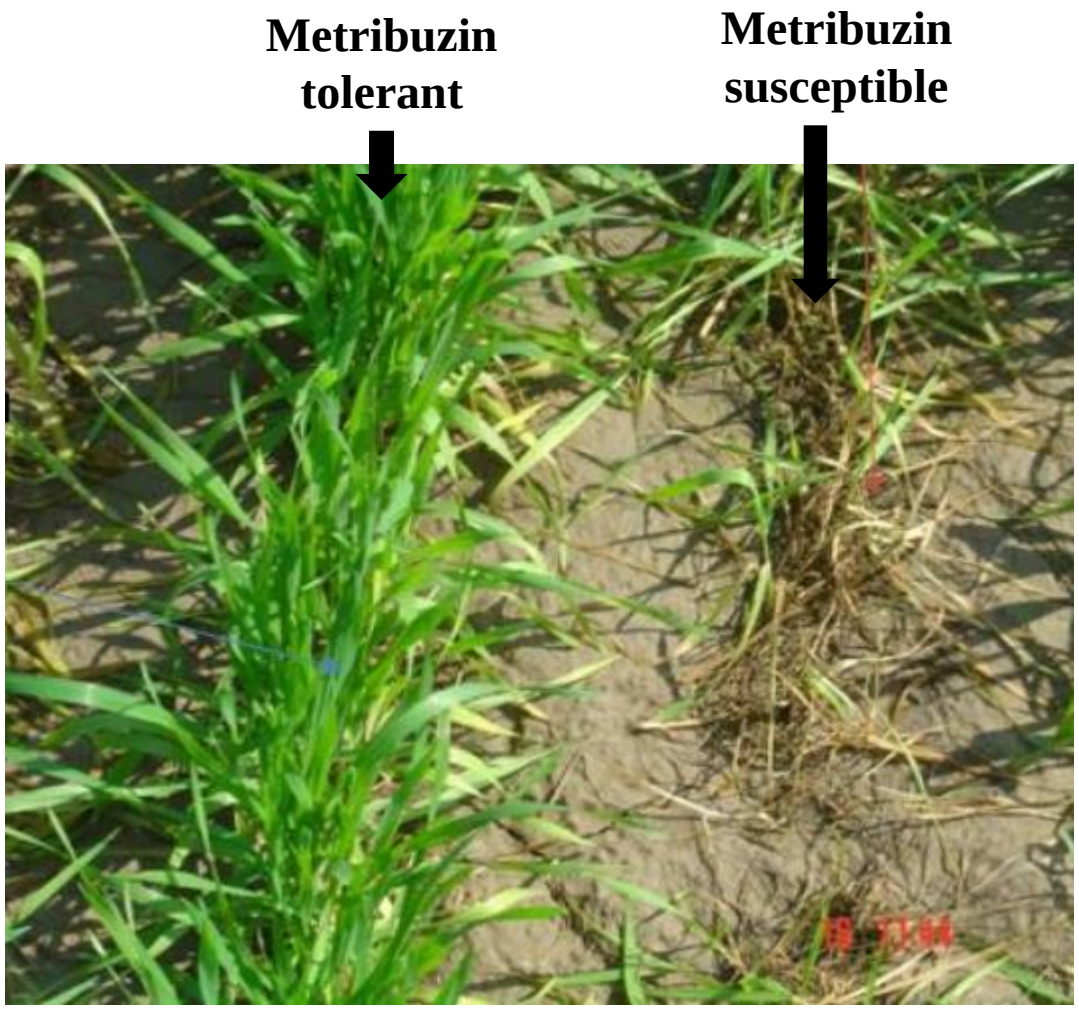
- تاثیر علفکش های پیش رویشی بر عملکرد گندم و علف هرز در نظام بی خاکورزی



کاهش جمعیت علف های هرز در نظام کشاورزی حفاظتی در طولانی مدت



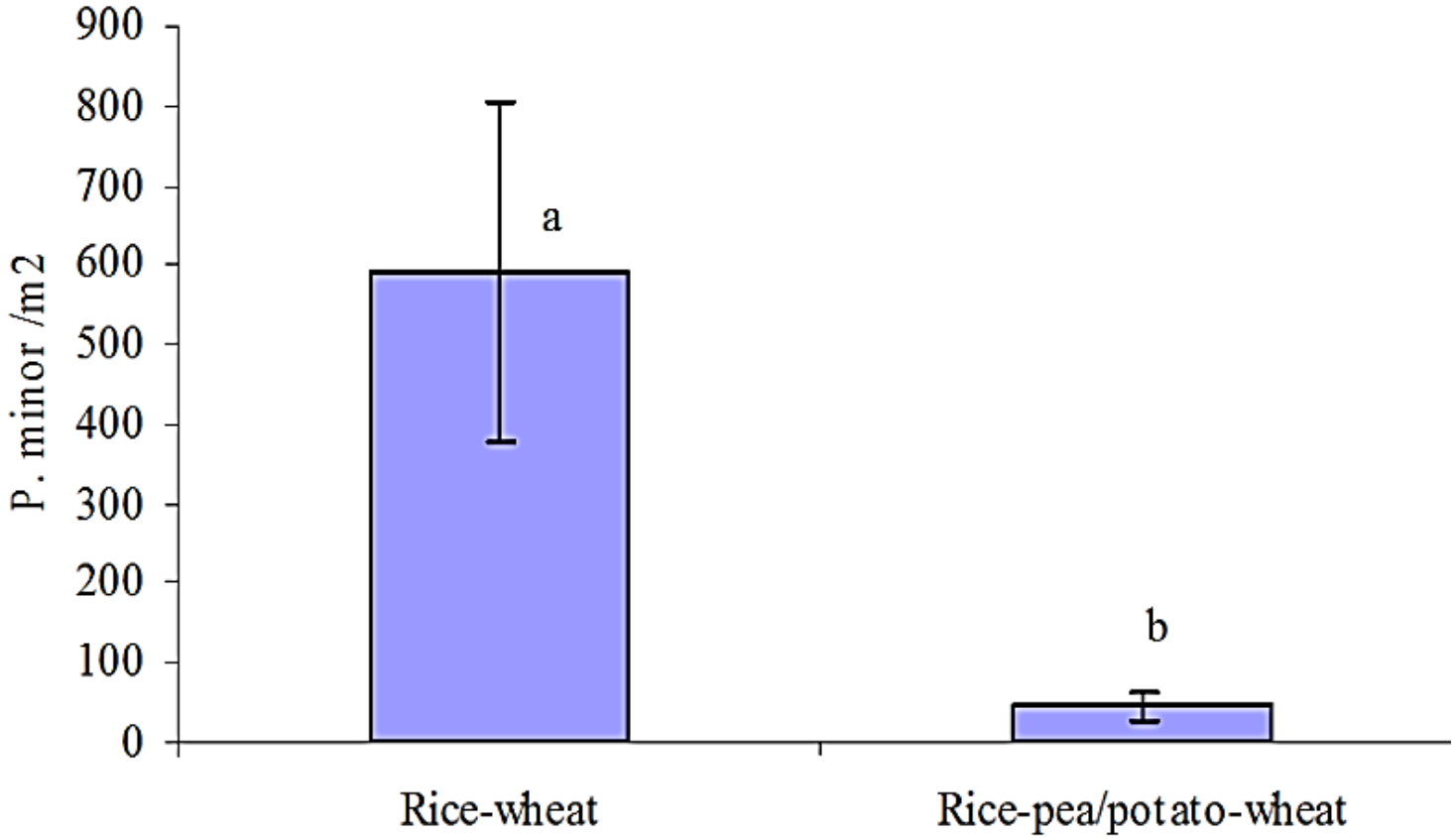
تولید ارقام متحمل به علفکش ها



- غربال ژنوتیپ های گندم متحمل به علفکش Metribuzin
  - غربالگری ۳۰۰ ژنوتیپ
  - ۱۵ ژنوتیپ متحمل به علفکش Metribuzin

استفاده از تناوب زراعی در کنترل علف هرز

- فاکتور مهم کشاورزی حفاظتی درمدیریت علف های هرز
- قطع ارتباط علف های هرز
- امکان استفاده از علف کش جدید



تاثیر کشاورزی حفاظتی بر سلامت و پارامترهای بیولوژی خاک

تأثیر مثبت کشاورزی حفاظتی بر جمعیت میکروبی خاک و فعالیت آنزیمی

Microbial population	CA-Rice-Wheat	CA-Maize -Wheat
Bacteria	+26%	+28%,
Fungi	+61%	+68%
Actinomycetes	+92%	+98%
Enzyme activities		
Dehydrogenase activity	+140%	+210%
Alkaline phosphatase Act.	+42%	+49%
β- glucosidase	+12%	+13%

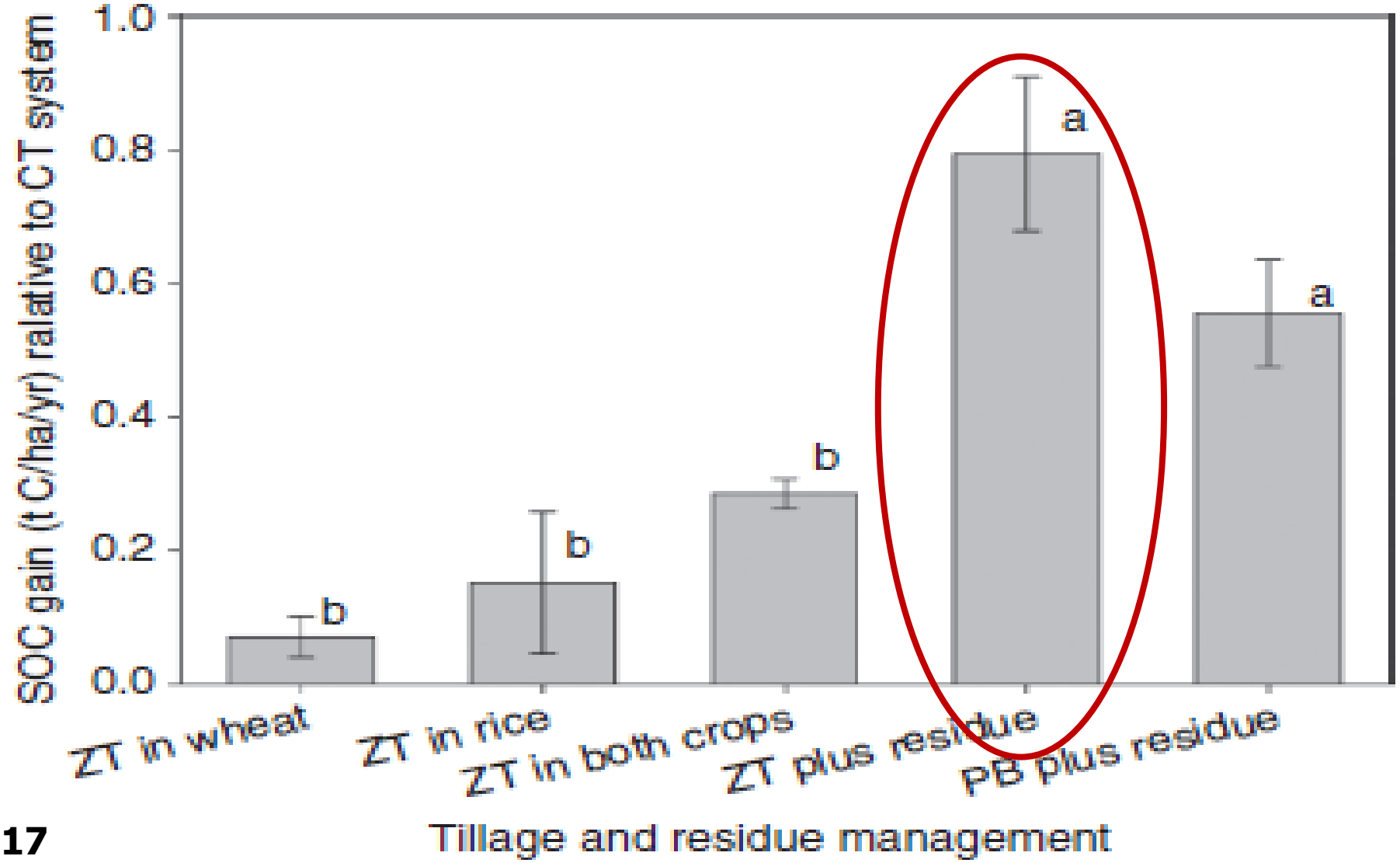
- افزایش تنوع زیستی و فرآیندهای بیولوژیکی هم در بالا و هم در زیر سطح زمین در CA که به افزایش کارایی مصرف آب و مواد مغذی کمک می کند.
- افزایش تعداد باکتری ها و قارچ ها در خاک های ریزوسفر در CA نسبت به CT.
- افزایش قابل ملاحظه فعالیت آنزیمی دهیدروژناز، آلکالین فسفاتاز و اوره آز در CA نسبتCT در خاک های نیمه خشک استوایی

(Choudhary et al. 2018)

تاثیر کشاورزی حفاظتی (CA) بر پارامترهای بیولوژیکی خاک

- تاثیر مثبت قابل توجه CA بر پارامترهای بیولوژیکی خاک
- میزان تغییرات در پارامترهای سلامت خاک به نوع خاک، اقلیم، تناوب زراعی، مدت زمان اجرای CA و سیستم کشت و اکولوژیکی بستگی دارد.
- محدود بودن اثر CA بر پارامترهای سلامت بیولوژیکی خاک به طور کلی به لایه های سطحی خاک (۱۵ سانتی متر)

افزایش ذخیره کربن آلی خاک در لایه ۶۰-۰ سانتی متر در بی خاکورزی + بقایا نسبت به خاکورزی مرسوم
پس از ۷ سال در تناوب برنج - گندم



Sapkota et al. 2017

کشاورزی حفاظتی و ترسیب کربن (Carbon sequestration & CA)

- ترسیب کربن، فرآیند جذب و ذخیره دی اکسید کربن اتمسفر در منطقه ریشه است.
- CA با حفظ کربن در خاک، کربن آلی خاک را افزایش و در نتیجه مقادیر قابل‌توجهی CO2 را از جو حذف کند (Carbon harvesting)
- CA میزان ترسیب کربن را از ۰.۹ تا ۳.۵ تن CO2eq/ha/year افزایش می دهد (0.9 to 3.5 t CO2 equivalent /ha/year).
- به طور بالقوه یک سوم C منتشر شده ناشی از سوخت های فسیلی کنونی می تواند با اجرای CA در سطح جهانی در دهه آینده جبران شود.

کشاورزی حفاظتی و ترسیب کربن (Carbon sequestration & CA)

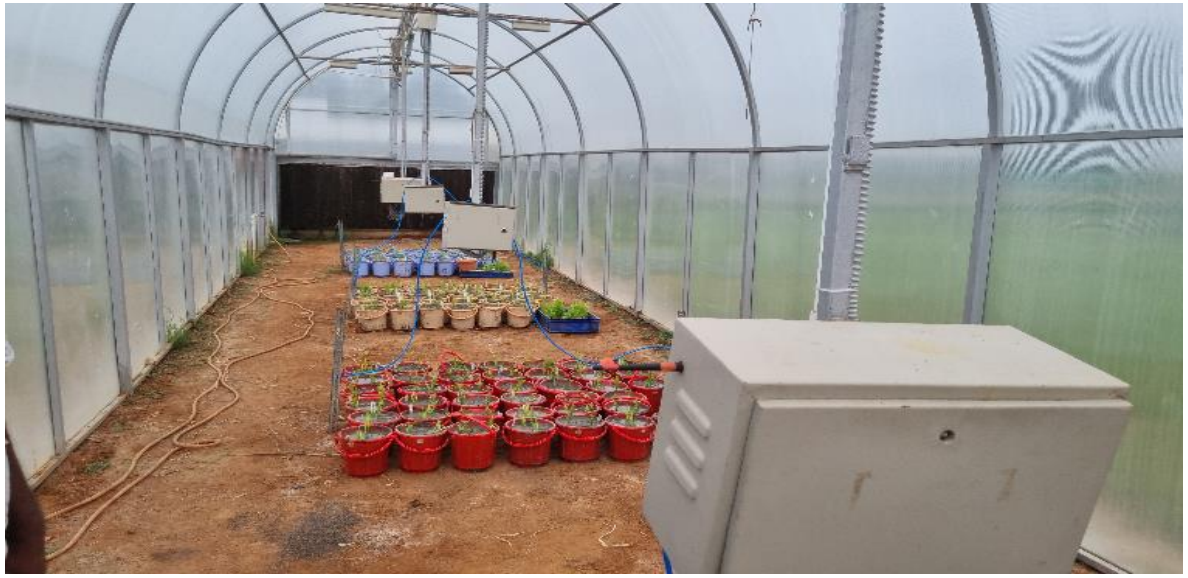






Carbon Credit

مدیریت آفات در کشاورزی حفاظتی







برنامه های به نژادی ICRISAT

- Partnership Cultivars Released from ICRISAT-Origin Material
- سوروگوم: ۳۳۳ رقم در ٤٦ کشور
- بادام زمینی: ۲۳۲ رقم در ۳۹ کشور
- PIGEONPEA: ۱۲۱ رقم در ۱۹ کشور
- نخود: ۱۸٤ رقم در ۲٦ کشور
- PEARL MILLET : ۲۸۹ رقم در ۲٦ کشور
- FINGER MILLET: ۲۷ رقم در ۷ کشور

ارزیابی ژنوتیپ های گندم در تناوب برنج - گندم در شرایط کشاورزی حفاظتی (بی خاکورزی)



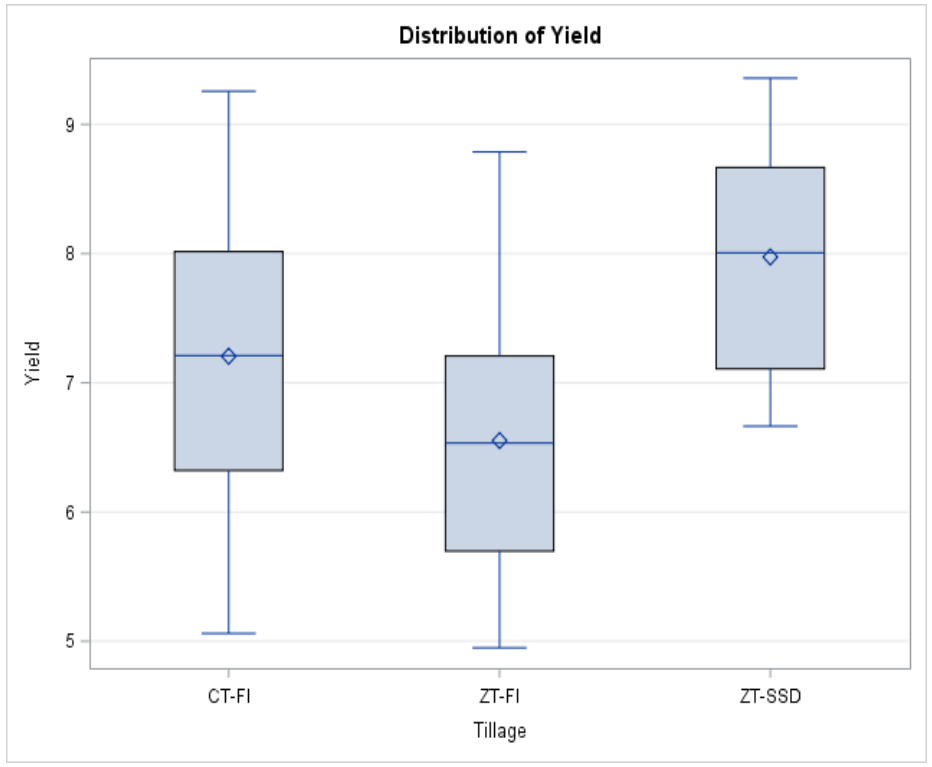
ارزیابی ژنوتیپ های گندم در تناوب ذرت - گندم در شرایط کشاورزی حفاظتی (بی خاکورزی)

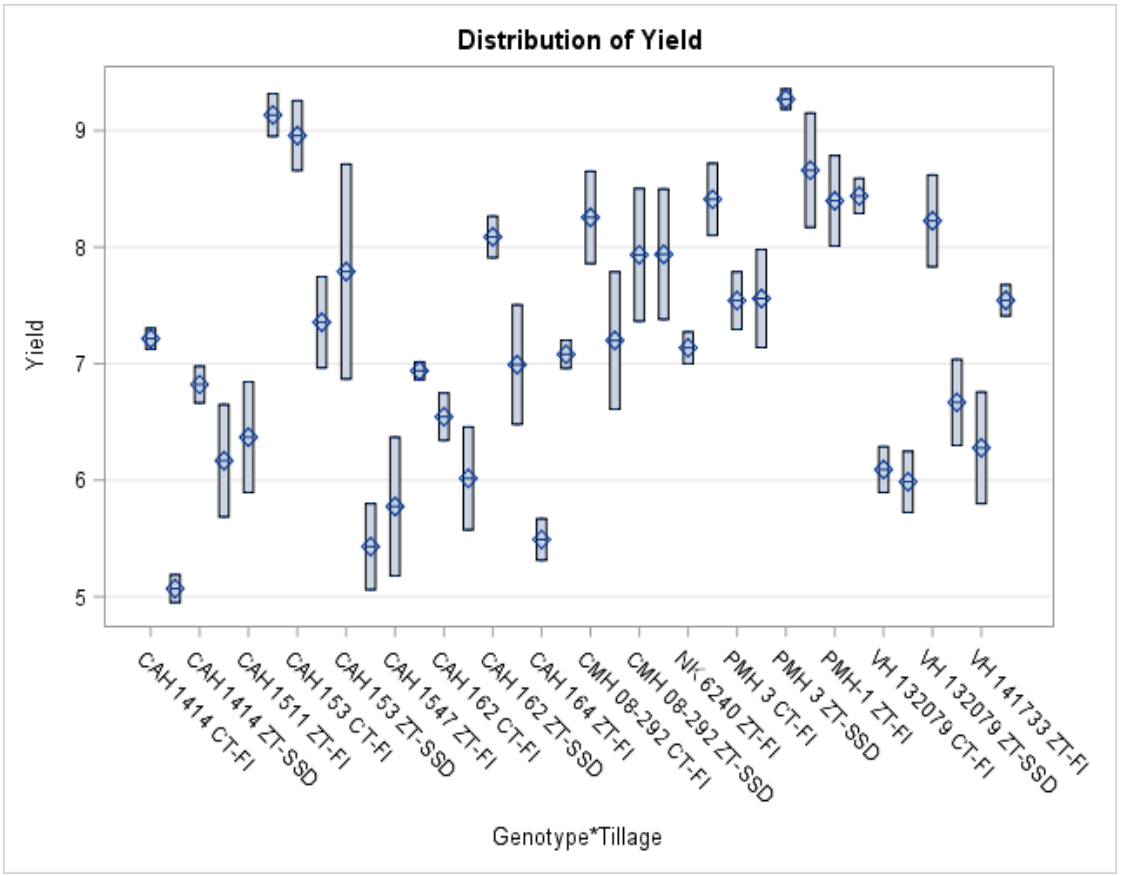


Genotype x Environment x Management in Wheat (Grain yield t/ha)

Genotypes	Rice-wheat systems			Maize-wheat system		
	CT	ZT	ZT-SSD	CT	ZT	ZT-SSD
HD- 277	5.02	6.13	6.46	6.04	6.38	7.20
HD-2967	5.22	5.92	5.25	6.48	5.77	6.20
HD-3086	5.05	4.58	5.35	5.58	5.68	6.06
DBW-71	5.79	4.70	5.93	5.88	6.51	6.58
MACS-6222	5.46	6.18	5.04	6.49	6.67	6.61
AKAW-4731	4.83	3.54	4.49	5.01	4.82	4.64
VL-804	5.05	5.53	5.43	5.53	6.46	5.94
NP-890	5.73	6.09	6.48	5.61	6.54	7.15
PXW 34-052 (UK-218)	4.47	4.67	4.84	4.44	5.72	4.56
PXW 291-062 (UK-272)	5.51	4.99	4.91	5.75	6.49	5.31
PXW 811-061 (UK-166)	5.75	5.54	5.70	6.33	6.63	5.83
PXW 264-091 (UK-15)	4.06	4.32	3.98	4.61	4.79	4.48
PXW 264-083 (UK-20)	3.86	3.94	3.77	3.44	3.86	4.15
PXCIM 49-073 (UK-1620)	5.35	4.12	4.18	5.20	5.79	5.48
PXBAJ 081 (UK-1638)	5.41	4.49	5.09	5.11	4.98	5.77
Average	5.10	4.98	5.13	5.43	5.81	5.73

Genotype x Management Interactions in Maize: Example NW India





- **Response of maize hybrids varied with management**
- **Management targeted breeding is needed for breaking yield barriers**

Source: HS Sidhu, ML Jat et al (2017)

ICRISAT
INTERNATIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR THE SEMI-ARID TROPICS

رقم گندم نان PBW-869 برای کشاورزی حفاظتی



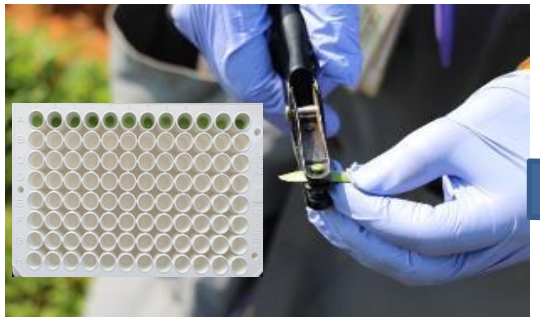
PBW-869

- Early Seeding
- Quick Germination/vigour
- Bold Seed
- Better Yield

Acknowledgement : INTEGRATING GENETIC DIVERSITY, MODERN BREEDING AND SUSTAINABLE INTENSIFICATION AGRONOMY FOR ENHANCED PRODUCTIVITY AND CLIMATE SMART WHEAT SYSTEMS IN PUNJAB

نوآوری ها برای افزایش نرخ بهره ژنتیکی

Short duration varieties of groundnut (بادام زمینی)					
Days to 50% flowering	Pegging	Pod filling	Harvest	Drying	Seed to seed
25-28 days	8-10 days	22-27 days	60th day	5 days	**65 days**
Medium duration varieties of groundnut					
30 days	8-10 days	27-32 days	70th day	5 days	**75 days**



From leaf disc to seed chip



- به نژادی سریع Speed breeding
- Genomics tools
- Phenomic tools
  - Computer Tomography (CT) (برنامه پردازش تصویری)
  - Drone based phenotyping (اندازه گیری صفات)
  - Seed chip for SNP genotyping

Phenomic tools: LeasyScan











Technology-aided Accelerated Crop Improvement

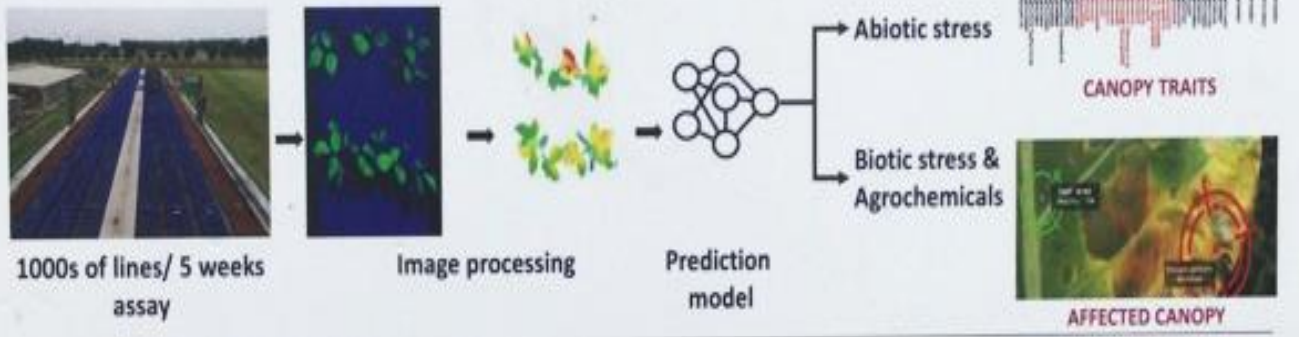
LeasyScan

PRECISE SELECTION AT SCALE



> 10 years of breeding cycle | > 10,000 lines of phenotyping | Selection and adoption of new varieties

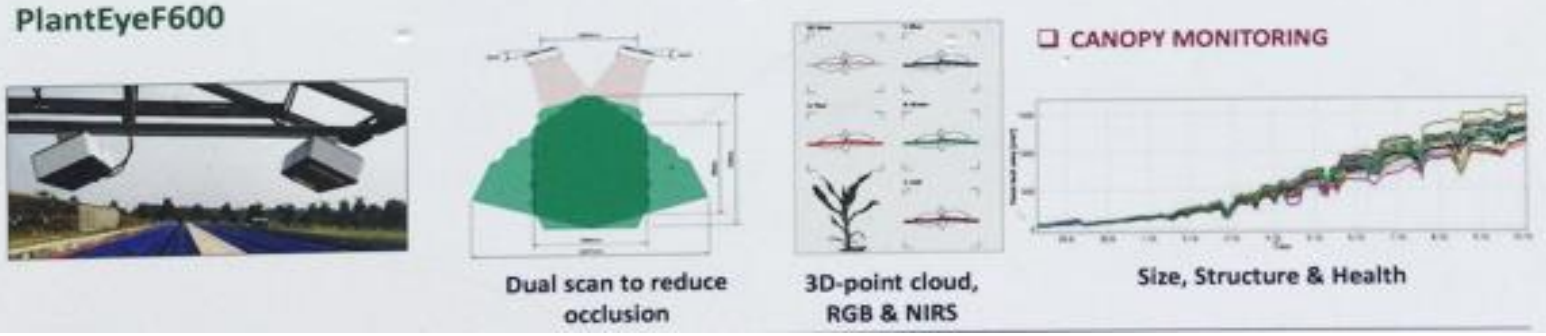
TRAITS LINKED TO CROP PRODUCTION



1000s of lines/ 5 weeks assay | Image processing | Prediction model

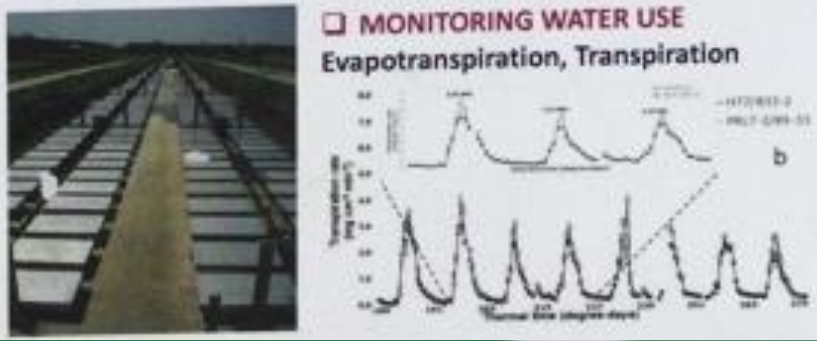
FUNCTIONAL & STRUCTURAL CROP TRAITS

PlantEyeF600

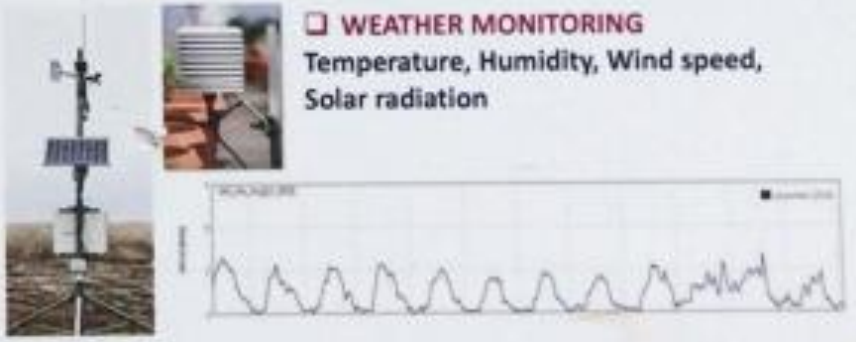


Dual scan to reduce occlusion | 3D-point cloud, RGB & NIRS | Size, Structure & Health

FieldScales



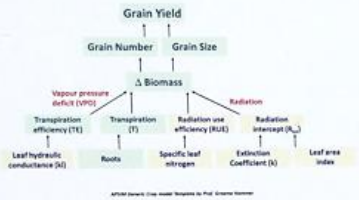
Weather station



Systems for Accelerating Crop Improvement

LYSIFIELD for exploring crop–water relations

Precise agronomic evaluation of Soil-Plant-Environment interactions





4500 lysimeters



Different soils types

Vertisol, alfisol, sandy loam, loam, low P, low N

Evaluation of germplasm for key component traits underlying agronomic production under designed environmental scenarios



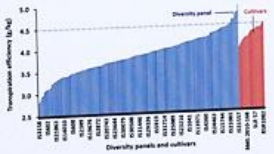
Tracking water uptake

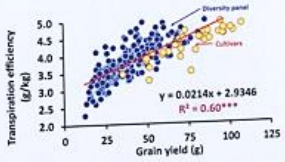


Effect on agronomic traits

WATER extraction profiling and water productivity (transpiration efficiency)







PARTNERS

World Vegetable Center · IRD · University of Basel · ICRISAT · NIAB · University of Cambridge · IIMR · UC Davis · Charles University in Prague · University of Essex · University of Vermont · University of Leeds

PUBLICATIONS

Chickpea · Groundnut · Sorghum · Pearl millet · Foxtail millet

TE: C4 Cereals

TE: C3 Legumes

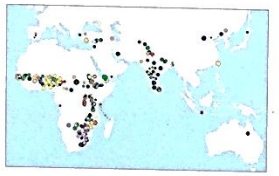
ICRISAT International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics | GEMS

www.gems.icrisat.org
https://fern-lab.github.io/
www.icrisat.org

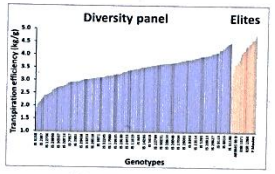
Climate-Smart SYSTEM design

Jana Kholová, Sunita Choudhary, Krithika Anbazhagan, Sivasakthi Kaliamoorthy, Tharanya Murugesan

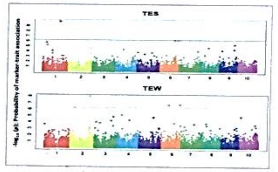
Harnessing GENETIC diversity



GLOBAL SOURCES OF DIVERSITY

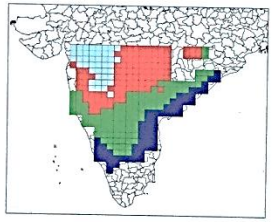


AVAILABLE DIVERSITY

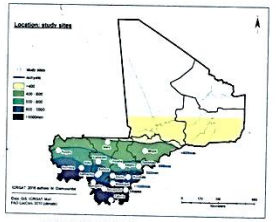


GENETICS UNDERLYING THE DIVERSITY

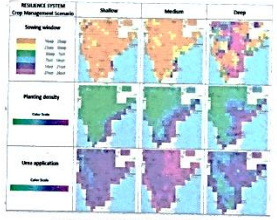
ENVIROTYPING and site-specific system design



GEOGRAPHICAL TARGETS FOR POST-RAINY SORGHUM IMPROVEMENT



GEOGRAPHICAL TARGETS FOR SORGHUM IMPROVEMENT



OPTIMAL G AND M FOR E

SYSTEM-relevant solutions co-designed with stakeholders



FARMER-INCLUSIVE SELECTION OF CROP SOLUTIONS



TARGETED SOLUTIONS FOR FOOD AND NUTRITION SECURITY



DEMAND-DRIVEN CROP SOLUTIONS

ICRISAT International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics | GEMS

www.gems.icrisat.org
https://fern-lab.github.io/
www.icrisat.org

بانک ژن ICRISAT



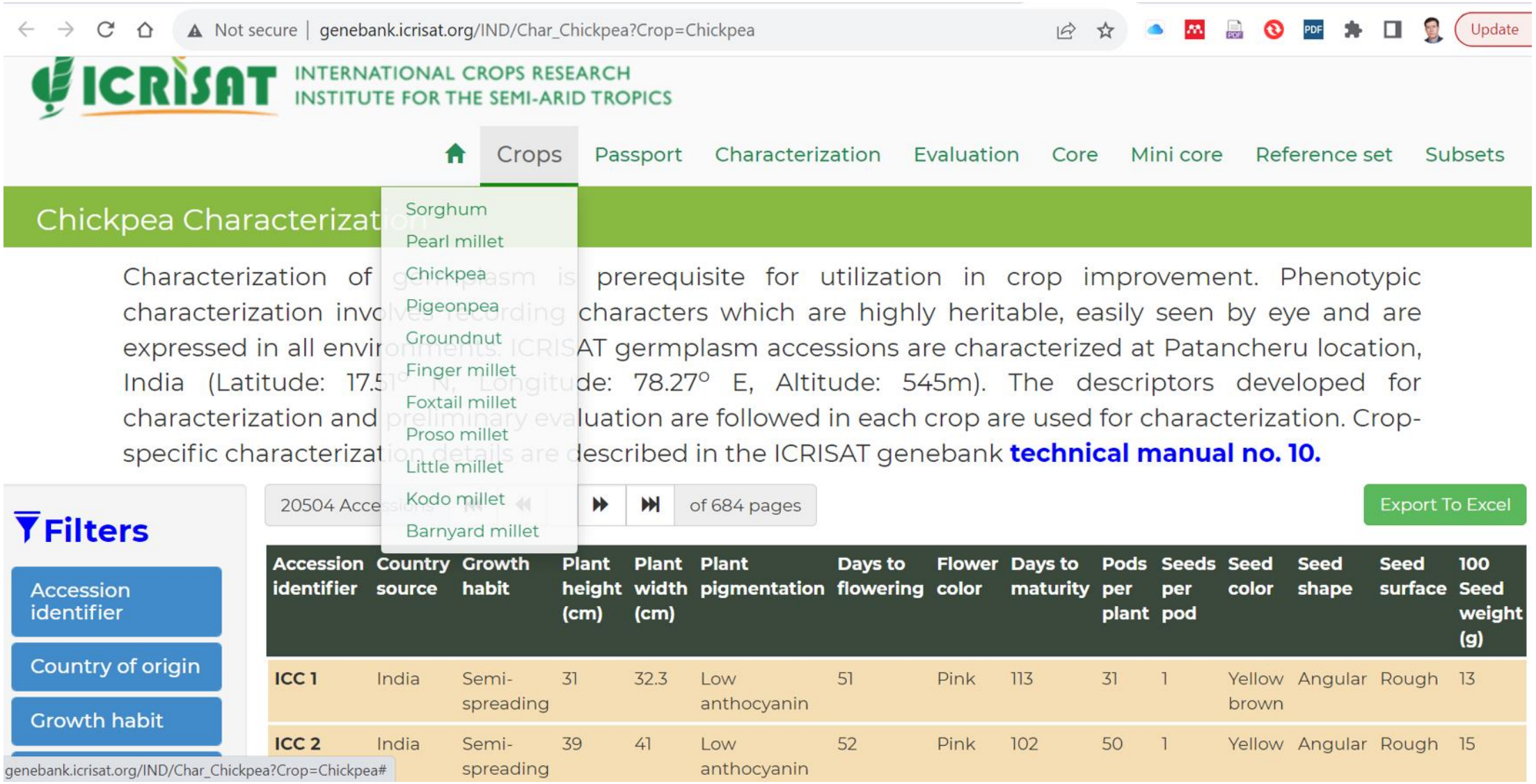




بانک ژن ICRISAT

- تاسیس ۱۹۷۹ در شهر Patancheru هند
- دارای ۱۲۹۰۹۱ ژرم پلاسم از ۱٤٤ کشور
- ۱۱ محصول: سورگوم، ارزن مروارید، نخود، نخود فرنگی، بادام زمینی، ارزن انگشتی، ارزن دم روباهی، ارزن کوچک، pigeonpea, foxtail millet, little millet, kodo millet, proso millet and barnyard millet
- http://genebank.icrisat.org/

ICRISAT بانک ژن



مدیریت آب بر اساس سیستم های کشاورزی حفاظتی



چالش ها

- چرای بی رویه و جنگل زدایی
- سیل ناگهانی و تخریب شدید زمین
- فرسایش بیش از حد خاک و عناصر غذایی از زمین های کشاورزی
- سیل در فصل بارندگی و کمبود آب شدید در فصل پس از بارندگی
- بهره وری ضعیف کشاورزی و دامداری
- آیش دایمی و فصلی
- عدم پیش آگاهی و هشدار
- فقر شدید و سوء تغذیه





مدیریت منابع طبیعی مبتنی بر Landscape همراه با فناوری‌های کشاورزی متناسب با آب و هوا برای افزایش انعطاف‌پذیری سطح سیستم

فناوری‌های متناسب با آب و هوا در مقیاس مزرعه ای برای افزایش کارایی استفاده از منابع:

- مصرف متعادل کود
- ارقام زراعی اصلاح شده
- بهترین روشهای کشاورزی
- آگروفورستی (Agroforestry)
- توسعه علوفه
- بهبود وضعیت دام
- استفاده از مواد ارگانیک در تولید محصولات زراعی
- شیوه های آبیاری میکرو و کاربرد آبیاری مبتنی بر نیاز

Landscape براساس مداخله در مدیریت منابع:

۱) تکنیک های حفاظت از خاک و آب در ارتفاعات

- دیواربندی خاکی زمین همراه با سازه های زهکشی مزرعه
- تسطیح زمین و سایر روش های کشاورزی حفاظتی
- آگروفارستی (Agroforestry)

۲) روش های جمع آوری آب باران برای افزایش دسترسی به منابع

- ساخت و ساز و بازسازی هاولی ها (.Haveli sys)
- بررسی سدها
- مجموعه استخرها /برکه های مزرعه ای
- تعمیق و تعریض شبکه زهکشی

برداشت آب باران در مقیاس Landscape: سازه های Haveli







مراحل مختلف ساخت و احیای سیستم Haveli



Pura Birdha village, Talbhet block, Lalitpur district

مراحل مختلف احیای Haveli







برداشت آب باران در مقیاس Landscape: مخزن Haveli





تعمیق شبکه زهکشی: روستاهای Sutta و Singar ناحیه Jahansi



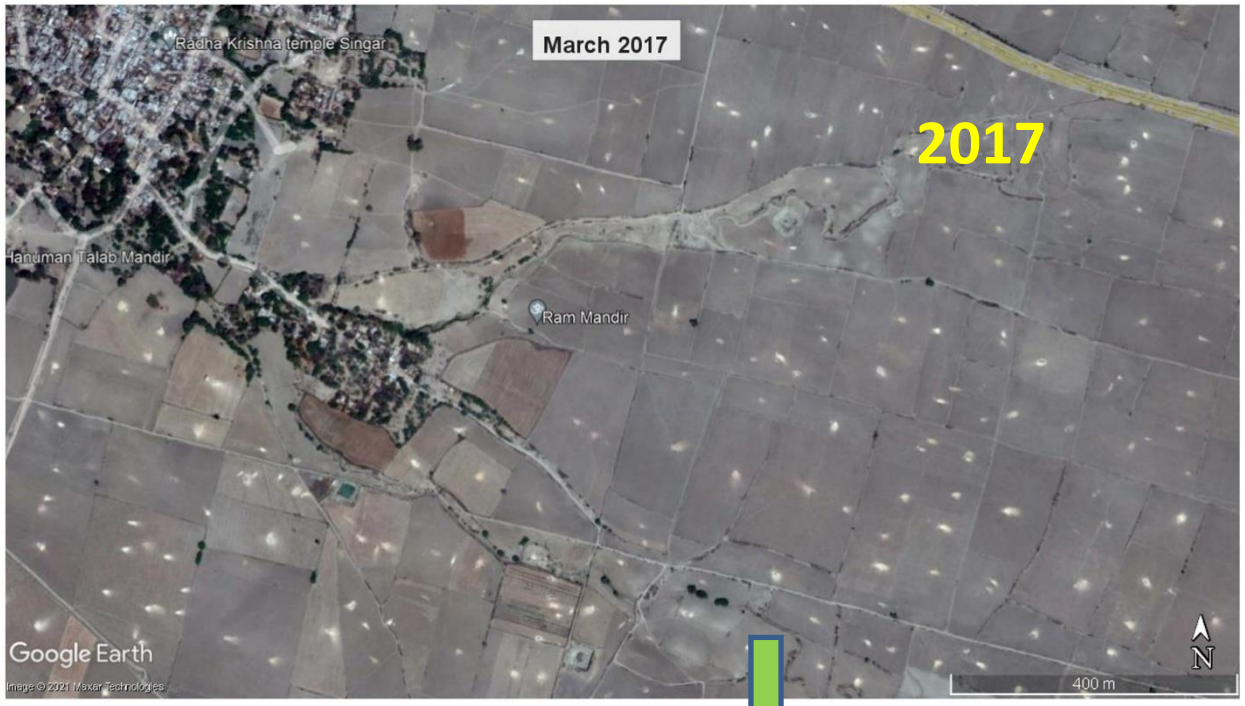


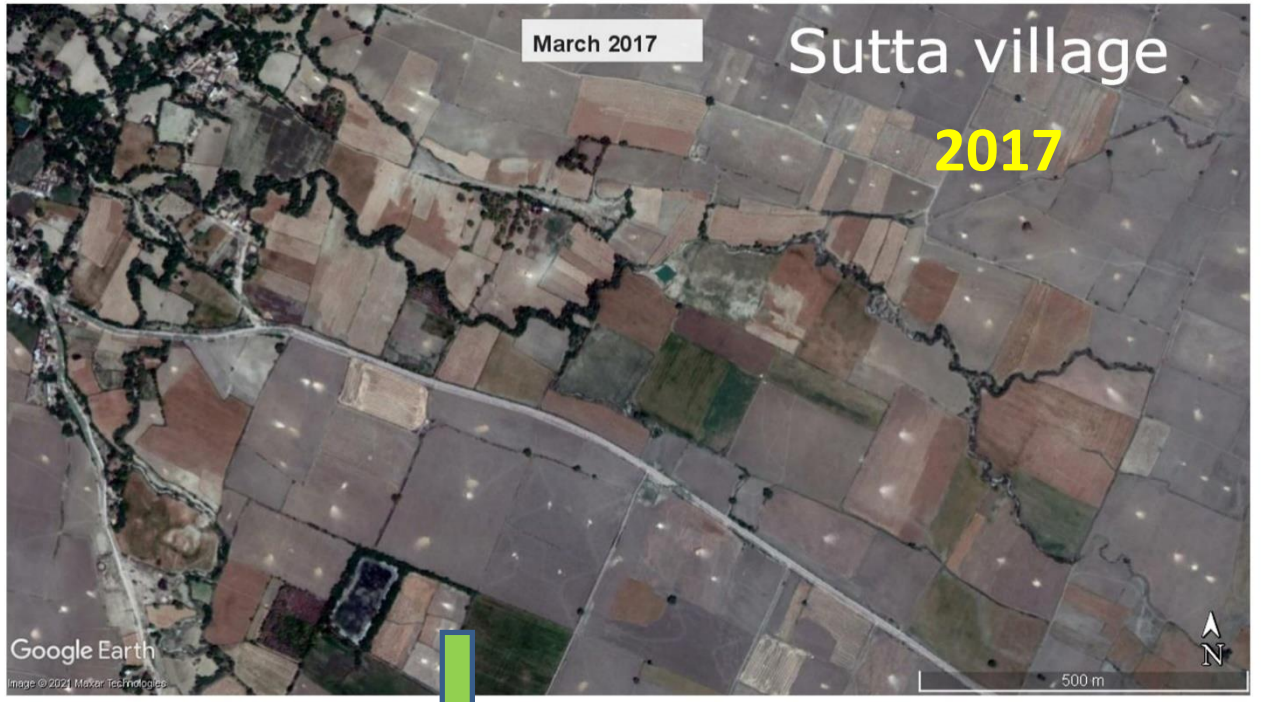
تنوع محصول از طریق آگروفارستی برای تثبیت Landscape و افزایش بهره وری استفاده از منابع





- استفاده از گونه های الوار (ساج، ملیا دوبیا) و میوه (گواوا، لیمو) برای تنوع بخشیدن به انعطاف پذیری سیستم و افزایش درآمد خانوار


March 2017
2017
Radha Krishna temple Singar
Hanuman Talab Mandir
Ram Mandir
Google Earth
Image © 2021 Maxar Technologies
400 m
N


March 2017
Sutta village
2017
Google Earth
Image © 2021 Maxar Technologies
500 m
N


January 2021
2021
Radha Krishna temple Singar
Hanuman Talab Mandir
Ram Mandir
Google Earth
Image © 2021 Maxar Technologies
400 m
N


January 2021
2021
Google Earth
Image © 2021 Maxar Technologies
500 m
N

Resource availability status	2019	2020	2021
Investment made (₹ in Lakh)	-	32	38
Storage capacity created (m^3)	-	52000	98800
Groundwater level (bgl: m)	10	4	2
Well recovery period (hours)	120	20	10
In-migration (No of families)	-	15	45

Area cultivated (ha)	4	35	100
Net income: kharif (₹ in lakh)	0.6	6.3	18.8
Net income: rabi (₹ in lakh)	1.2	21.0	60.0
Net income/year (₹ in lakh)	1.8	27.3	78.8

احیای Landscape در ناحیه Angul، Odisa









استفاده از توپوگرافی در طراحی اصلاحات Landscape



تراس بندی زمین همراه با سازه های زهکشی مزرعه






Scale and impact

- **Field bunding: 3000 ha**
- **Enhanced soil moisture availability = 50 mm**
- **Total harvested soil moisture = 1.5 Million Cubic Meter**

Impact on crop yield and income

Crops	Yield (Kg/ha)		Net income (Rs/ha)	
	Before	After	Before	After
Barley	2560	3030	22500	30000
Field pea	2700	2950	149,000	164,000
Wheat	3125	3750	43,100	56,600
Mustard	1310	1940	49100	79500

Transforming Degraded landscape

into productive farming

ICRISAT
INTERNATIONAL CROPS RESEARCH
INSTITUTE FOR THE SEMI-ARID TROPICS

بازدیدهای انجام شده در دوره آموزشی کشاورزی حفاظتی

کارخانه National agro-industry سازنده ماشین آلات کارنده کشاورزی حفاظتی










NATIONAL


NATIONAL


I
WILL
NOT
GIVE UP

کارخانه Amirah-Land force سازنده ماشین آلات کارنده کشاورزی حفاظتی



موسسه تحقیقات گندم و جو هندوستان (ICAR- IIWBR)









دانشگاه کشاورزی پنجاب: دپارتمان ماشین های کشاورزی










KAMBOJ
SMART SEEDER


PAU HAPPY SEEDER


YARA
PB10 DZ-1061
Multi Utility High Clearance Vehicle with Satellite Navigator


AIP
ALUATED BY:
S ULTATION WITH
HIANA
AGRICULTURE WORKS
UR


Multi Utility High Clearance Vehicle with Satellite Navigator
Ground Clearance : 1.25 m
Function : Multi Utility Vehicle having narrow tyre and higher clearance and Satellite Navigator helps to minimise missing and overlapping during tractor operation.
Missing : 5-8% as compared to 5%
Overlapping : 3-5% as compared to 18%


STANDARD


STANDARD MINI HARVESTER


RHINO
T&D

دانشگاه کشاورزی پنجاب: دپارتمان اصلاح نباتات و ژنتیک

معرفی ۱۵۰ رقم در محصولات مختلف کشاورزی





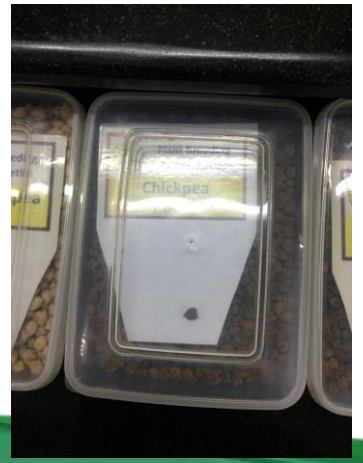

Department of Plant Breeding and Genetics
PLANT BREEDING & GENETICS
AWARDS AND HONOURS
WHEAT IN PUNJAB
MANDATES
To develop varieties of field crops and matching agro-technology for maximizing farmers' profitability and consumer needs while conserving natural resource base of the state.
PAU FIRST TO DEVELOP
PAU Varieties in India
CROP VARIETIES RELEASED BY PAU
CONTRIBUTION OF PUNJAB TO CENTRAL WHEAT POOL
INITIAL FOCI OF YELLOW RUST OF WHEAT IN PUNJAB- 2022




Kabuli Chickpea
L 552


Plant Breeding and Genetics
Chickpea
GPF 2


Chickpea
PDG 4

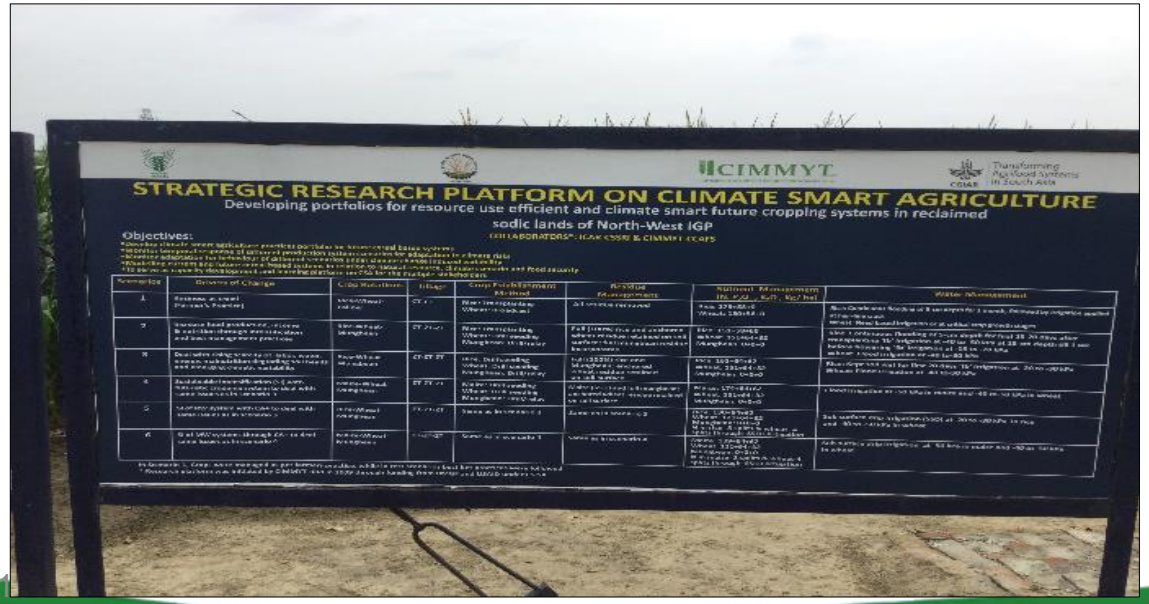

Chickpea

موسسه تحقیقات ICAR-CSSRI در شهر Karnal

مطالعات کشاورزی حفاظتی در ارتباط با شوری خاک، اسیدی بودن خاک و آبیاری زیر سطحی










CA




KOCH
AGRONOMIC SERVICES
CIMMYT
CGIAR
RESEARCH PROGRAM ON Wheat
STUDIES ON AGROTAIN® INCORPORATED UREA FOR ENHANCING NITROGEN USE EFFICIENCY IN MAIZE-WHEAT SYSTEM
OBJECTIVES
1. To evaluate the role of AGROTAIN® Incorporated Urea produced with N-TEGRATION™ Technology for reducing environmental loss and to improving fertilizer efficiency in maize-wheat system
2. To determine the potential opportunities for at least a 20% reduction in nitrogen fertilizer without negatively impacting farmer productivity and profit
Treatments
Treatment details
T1 No Nitrogen
T2 100% Neem coated Urea
T3 100% Neem coated AGROTAIN® Incorporated Urea
T4 80% Neem coated AGROTAIN® Incorporated Urea
T5 60% Neem coated AGROTAIN® Incorporated Urea
Treatments: 5 | Replication: 4 | Plot size: 4 m X 5 m | Year of start: 2020-21
Varieties: Maize-CP 858, Wheat-HD 2967

موسسه تحقیقات علوفه و مرتع هندوستان (IGFRI)







بخش تحقیقات ذرت و برنج دانشگاه (IIMR).



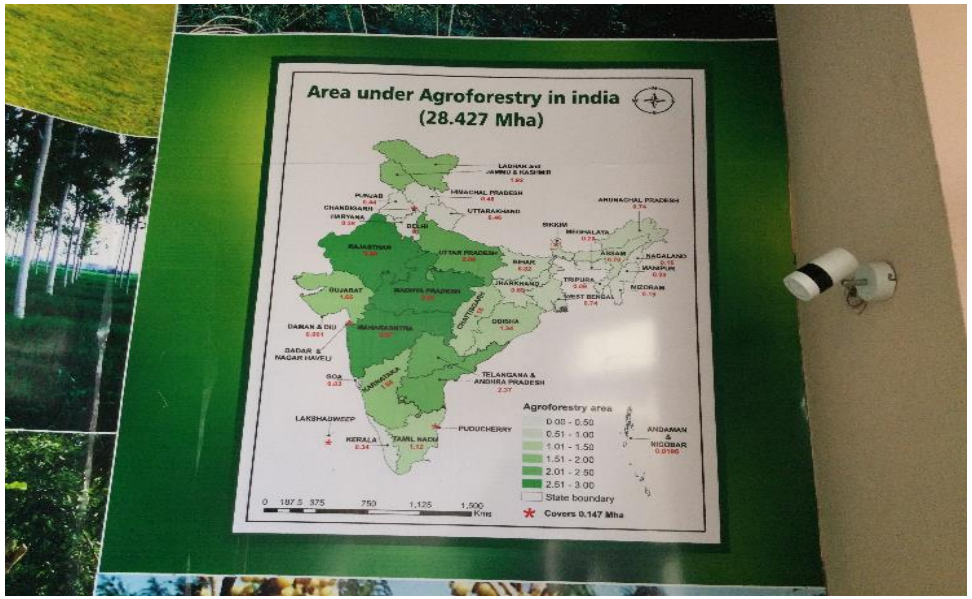

Rec. P
only


प्राकृतिक खेती
NATURAL FARMING
ICAR-INDIAN INSTITUTE OF WHEAT AND BARLEY RESEARCH, KARNAL



موسسه تحقیقات جنگلداری مرکزی (CAFRI) جهانسی









بازدید از حوضه آبخیز Lalithpur و آشنایی با سیستم ذخیره آب و کشاورزی در این منطقه






ICRISAT@50
Exploring the
and rural livelihood system in Bundelkhand Region,
Central India
Baseline methodology
Major cropping system
Consumption pattern
ICRISAT







بازدید از حوضه آبخیر سایت Tahrauli واقع در روستای Sutta و آشنایی نزدیک با سیستم های کنترل و ذخیره آب و سیستمهای کشاورزی در این منطقه












با تشکر از حسن توجه شما