

Digital Agricultural Extension: Evidence from East Africa

Michael Kremer

University of Chicago Development Innovation Lab

Precision Development

Digital Development Dialogue

June 24, 2021

Traditional in-person extension

- Limited evidence of impact and cost effectiveness
- Expense and accountability issues (Anderson and Feder 2007)
- In India, only 6% of farmers have interacted with an extension officer in previous year and 70% distrust their recommendations (Cole and Sharma 2017)
- Information flow mostly one-way



The potential of digital agricultural extension

Mobile phones create potential for low-cost, timely information provision

- E.g., \$0.004/SMS in Kenya; \$0.007/minute in India
- Social cost of messages is low due to underused capacity of local cell towers

Opportunities for improvement over time

- Integration with in-person agricultural extension and supply chains
- Increasing smartphone penetration, video, easier two-way communication
- A/B testing

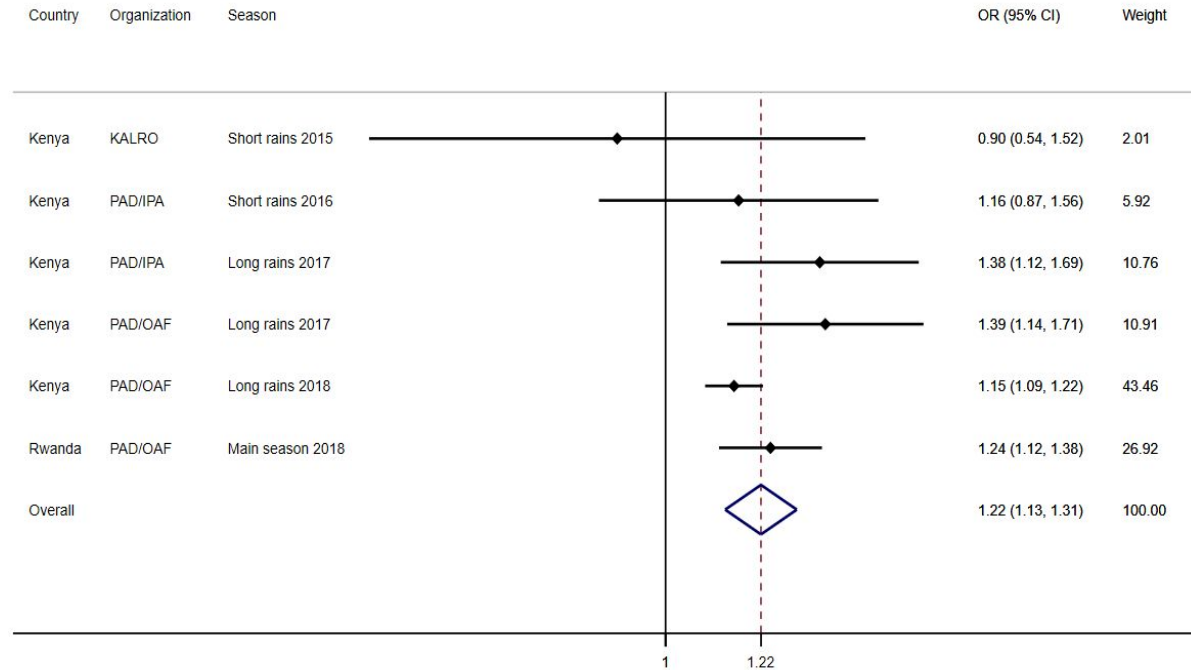
But also grounds for skepticism

- Do farmers need information? Will farmers change behavior? Other barriers?

Effects of basic SMS messages on input adoption

Digital ag extension increases the odds of adopting recommended inputs by 22%

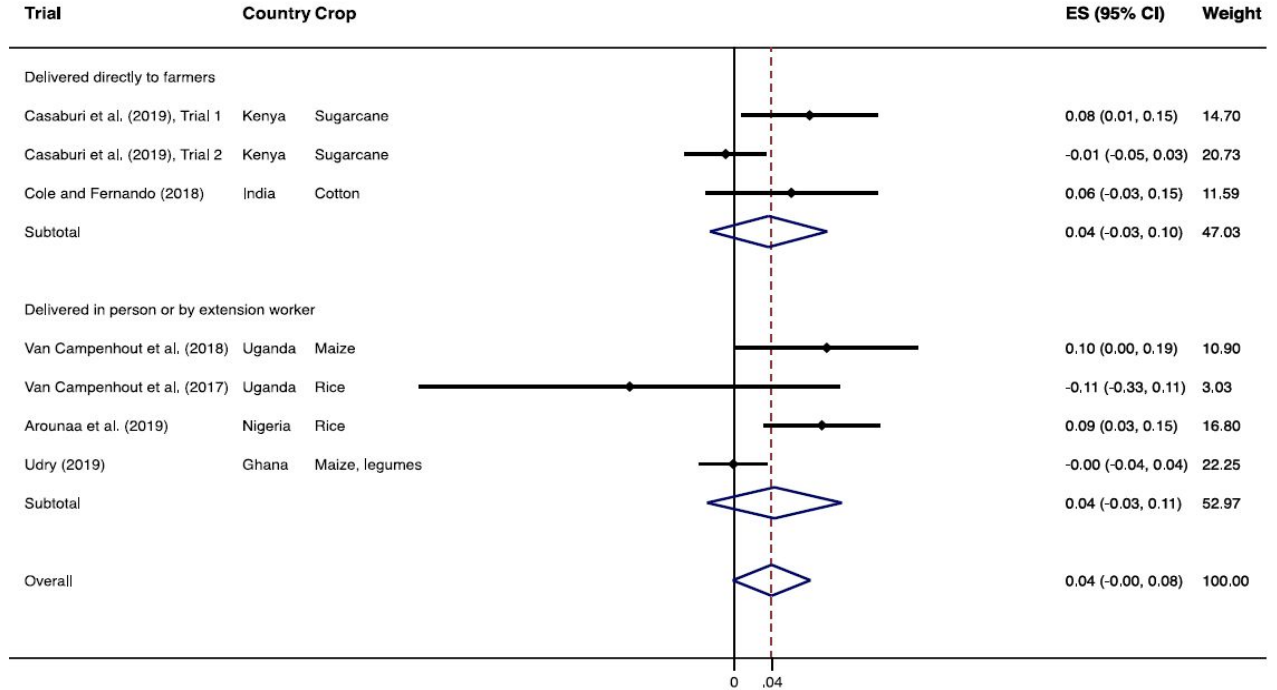
- Widespread soil acidity in East Africa, treatable with lime
- Baseline adoption is modest: 3-10%
- Implied benefit-cost ratio approximately 9:1



Evidence on crop yields

Digital ag extension increases yields by 4% on average

- No difference between programs with in-person component (lower 4) and those without (upper 4)
- PAD involved in the three studies in the first panel



Evidence on yields, markets, and system-level impacts

Meta-analysis suggests average 4% increase in yeilds

Evidence that output price information improved market efficiency:

- Phone access reduced consumer prices by 4%; increased fishermen's profits by 8%
- Similar results in some settings, null effects in other contexts

Jensen, 2007

Aker, 2019; Aker and Fafchamps, 2015; Svensson and Yanagizawa, 2009; Courtois and Subervie, 2015; Nakasone, 2014
Fafchamps and Minten, 2012; Camacho and Conover, 2011; Mitra et al., 2018

Benefits of interaction: improved supply chains

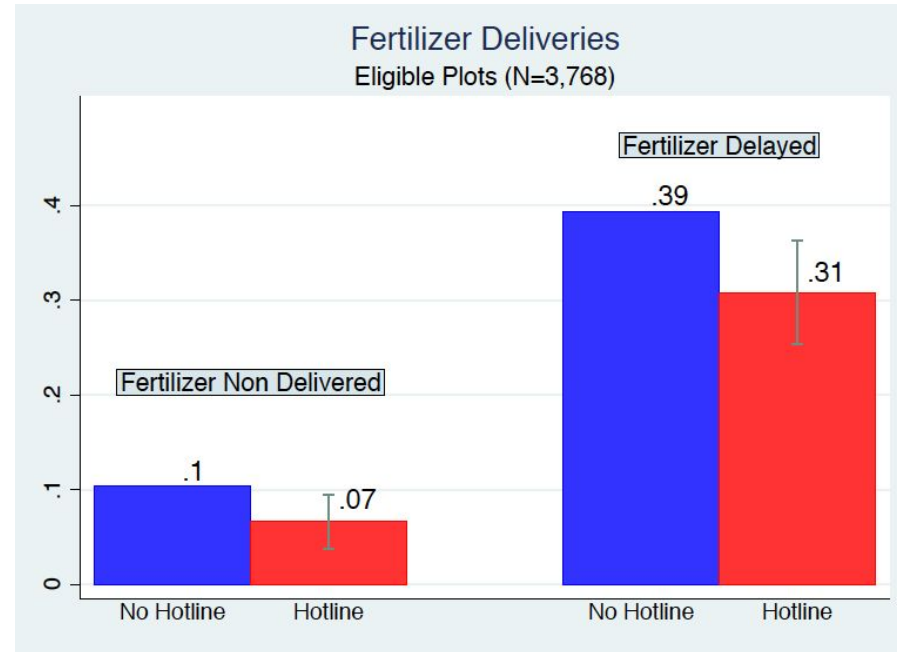
Hotline service reduces the delay in fertilizer delivery (Casaburi et al, 2019)

Context: Kenyan sugar company supplies inputs on credit

- Late deliveries common
- Difficult for farmers to complain: distance, company org chart

With hotline:

- 36.5% (3.8 pp) reduction in failure to deliver fertilizer
- 21.6% (8.5 pp) reduction in fertilizer delivery after optimal time window
- Positive externalities to nearby farmers



Full, long-run impacts are likely larger

Indirect effects

- SMS campaign to promote the adoption of agricultural lime:
 - 10% increase in the purchase of lime among untreated farmers in treated farmer groups (main treatment effect: 19%)
- IVR-based advisory service for cotton farmers:
 - 27% reduction in output loss due to pest attack among untreated farmers living near treated farmers

Improve design through A/B tests

- Tweak system and message designs, compare service usage
- Findings from one setting inform design and further experimentation in other locations

Role of markets

- Many failed attempts to use subscription models
- Low take up if charge for services
- Failures in market for information
 - Non-rivalry and non-excludability
 - Asymmetric information
- Contract farming, advertising models?

Role of governments?

In principle, governments could address these market failures

- Governments eager to provide digital extension
- Weaknesses in implementation
 - Have agricultural info but less communications experts.
 - Lack of feedback loops
 - Design by committee.

However, governments can respond to evidence.

South Asia: Free government provision of Soil Health Cards (SHCs)

- Government(s) in India have committed to test all smallholder farmers plots and distribute personalized SHC
- Difficult for farmers to understand
- 70% of sample Bihar farmers distrust content (Fishman et al. 2016)
- Government of Pakistan committed to distributing millions of SHCs which were similarly poorly designed

(4) જમીનની ચકાસણીને આધારે પાકવાર ખાતર ની લલામણ: (ખાતરો લલામણ કૃષક પાયામાં અને પુનઃલેખનમાં ફેલાવેલાં આપવા) નોંધ: આ કાર્ડમાં દર્શાવેલ જમીનની તારીખ આ સર્વે નબળાને લાગુ પડે છે. જુદા જુદા સર્વે નબળાની જમીનની તારીખ અલગ રીઝે પડે છે. જેથી ટેકે પોતાની ખેતની જમીનનું પુનઃચકાણ કરાવો તે પ્રમાણે ખાતરનો ઉપયોગ કરવો વાલુ કમ્પાઉન્ડ છે.

ત્રગુ અને પાક	ખેતવાડી ખાતરની ખાતરની સામગ્રી લલામણ			ઘસાણાકી ખાતરની લલામણ		
	ના	ફો	પો	કાર્બોનું	સુર્યા	MOP
				(કા/કેકરા)	કિ.ગ્ર./હેકટર	કિ.ગ્ર./હેકટર
ખેતુતનું પાકો						
કપાસ સેકર (કિલો/પિલત)	80	0	0	10	196	0
સેકર (પિલત)	160	0	0	10	800	138
ટેલી કપાસ(સેલ પિલત)	40	0	0	10	98	0
વિવિધતા કૃષક પાકો						
ખરફ						
અડક અડક	20	40	0	10	16	98
અંબા અંબા *	750	160	750	50	1645	380
ચીંકી ચીંકી *	1000	500	500	50	1923	1196
વણ વોગાવુ, વણ	50	25	0	5	98	54
કિલેસ કિલેસ	75	50	0	10	138	120
ભાજરી હા.ભાજરી (વચકાહ. આઘાલિ)	80	40	0	13	157	98
બોર કિલેસિસ બોર*	100	50	50	15	192	120
વિવત બોર *	500	400	400	25	821	957
મગ મગ	20	40	0	10	16	98
અગણી કિલેસિસ	12	25	0	10	11	54
હાલિ						
ગાજર ગાજર	25	0	62	10	65	0
હાઈ સમભર વાવણી	120	60	0	13	227	141
મોઢી વાવણી	80	40	0	13	157	98
પાટા પાટા	20	40	0	10	16	98

જમીન આરોગ્ય પત્રક (સોલ્ડ હેલ્થ કાર્ડ) ભાગ - 1
ખેતવાડી માતૃ, ગુજરાત રાજ્ય વર્ષ: 2014-2015
જમીન આરોગ્ય પત્રક નંબર : SHC08197700

ખેતુતનું નામ: લલજી ખાતર નંબર: []
ગામનું નામ: છપાપર ટેકરા તાલુકો: ટેકરા જિલ્લો: રાજકોટ
સર્વે નંબર: 17 વિસ્તાર (હેકટર): 01 જમીનનો પ્રકાર: કાળી મધ્યમ કાળી જમીન

(1) જમીનના ઈ.સી., પી.એચ. આંક તેમજ મુખ્ય તત્વોની ચકાસણીની વિગત:

ક્રમ	વિગત	પરિણામ	મધ્યમ રેન્જ	પરિણામની સમજ
1	પી.એચ. આંક (જમીન પ્રતિક્રિયા)	7.14	6.5-8.2	સામાન્ય
2	ઈ.સી. (કુલ ક્રાચ સુરો કેસીસાયમન/મીટર)	0.08	1.0-3.0	સામાન્ય
3	સેનિફ્રય કાર્બન (ટકા)	0.18	0.5-1.5	ઓછું
4	લબ્ધ કોસ્કરસ (કી.ગ્રા./હેકટર)	26.00	28-56	ઓછું
5	લબ્ધ પોટાશ (કી.ગ્રા./હેકટર)	255.00	140-280	મધ્યમ

(2) મોજ તત્વો ની ચકાસણી આધારીત લલામણ: (નોંધ: સક્ર. ppm અને કેલેબ્રેશન/સેલિબ્રેશન - mg/kg/100gm)

ક્રમ	તત્વનું નામ	પરિણામ	મધ્યમ રેન્જ	તત્વનું પ્રમાણ	લલામણ
1	સલ્ફર	4.80	10-20	ઓછું	સેકર લાવવું ફોલો પાક માત્ર/છાપાસ માલકે ૨૦ કિગ્રા સેકર પ્રતિ હેકટર જમીનમાં આવવું
2	મેગ્નેશિયમ	7.00	1-2	પુરતું	મેગ્નેશિયમ પુરત પ્રમાણમાં છે.
3	કેલ્શિયમ	13.00	1.5-3.0	પુરતું	કેલ્શિયમ પુરત પ્રમાણમાં છે.

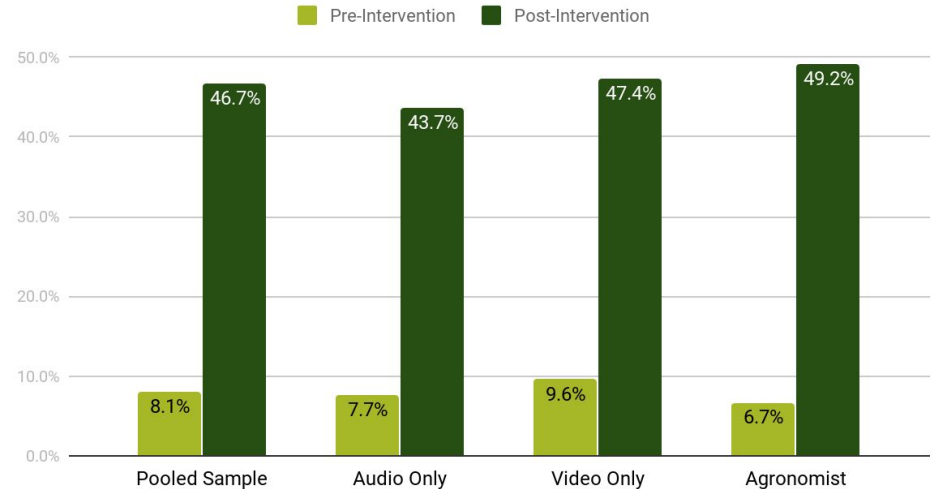
(3) સુશ્મ તત્વો ની ચકાસણી આધારીત લલામણ:

ક્રમ	તત્વનું નામ	પરિણામ (ppm)	મધ્યમ રેન્જ	તત્વનું પ્રમાણ	લલામણ
1	તાંબુ (કોપર)	1.96	0.2-0.4	પુરતું	તાંબુ તત્વ પુરત પ્રમાણમાં છે.
2	લોહ (સાચી)	0.72	5-10	ઓછું	લોહ સલ્ફર (૧૬ % લોહ) ખાતર ૫૦ કિગ્રા પ્રતિ હેકટર જમીનમાં આવવું
3	જસત (ઝીંક)	0.31	0.5-1	ઓછું	ઝીંક સલ્ફર (૨૧ % ઝીંક) ખાતર ૫૦ કિગ્રા પ્રતિ હેકટર જમીનમાં આવવું
4	મૈનેલીઝ	2.42	5-10	ઓછું	મૈનેલીઝ સલ્ફર (૩૦ % મૈનેલીઝ) ખાતર ૫૦ કિગ્રા પ્રતિ હેકટર જમીનમાં આવવું

ICT dramatically improves SHC comprehension

- Baseline comprehension only 8%
- Several forms of extension improved comprehension, trust:
 - Audio only: +36%
 - Video only: +38%
 - Agronomist: +43%
- Government of Odisha rolling out improved SHC with audio messages

Understanding of Soil Health Card Recommendations

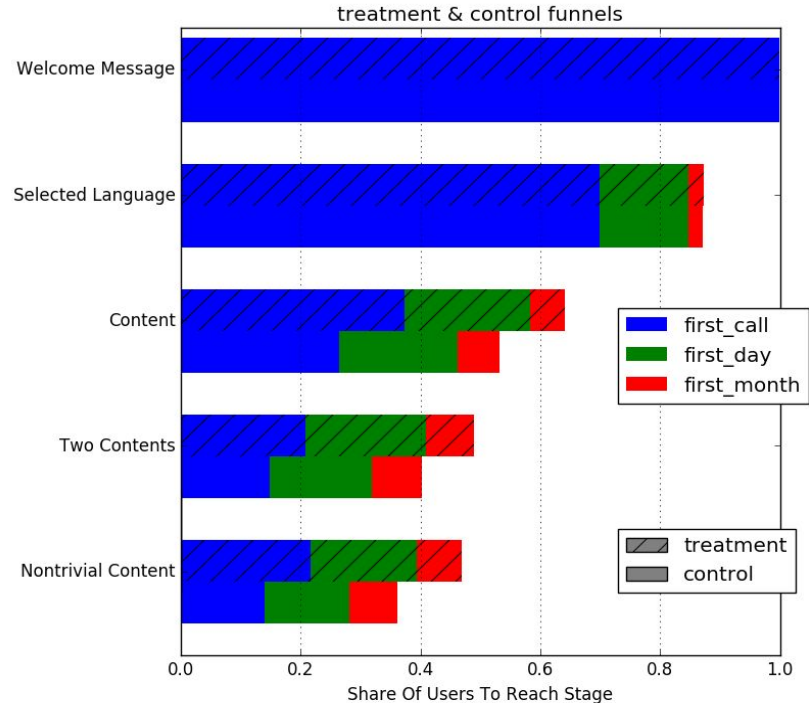


A/B tests improve IVR system

- IVR system accessed by 3.1 million farmers in one East African country
- 600,000 new callers per year
- System is complex, covers 21 crops in multiple languages
- Usage was low and attrition high. Only 27% of farmers accessed any content on their first call.

A/B tests improve IVR system

- Postponing registration increases share of users accessing content during a first call by 11pp (41%), and the number of items they listened to by 25pp (40%).
- Government adopted
- Analysis of system data suggested many other potential areas for improvement (e.g. – adjustment of menu based on season)
- Government conducting A/B tests and changes to the implementation



Future innovations to increase impact

- Integration with in-person extension services, supply chains
- Crowd-sourcing
 - Smartphones enable videos & photos of crops, pests: two-way information exchange and data sharing
 - Technological developments (weather forecasting, remote sensing)
 - Location information.
- Netflix for agriculture?
- Citizen science

Conclusion: the outlook for digital development

Overall

- Potential benefits far outweigh costs
- Subscription-based models will not reach optimal scale
- Role for public financing, with technical support
- Sharing evidence publicly is critical

Thank you