



Züchtungsstrategien für den Getreide-Leguminosen- Mischanbau



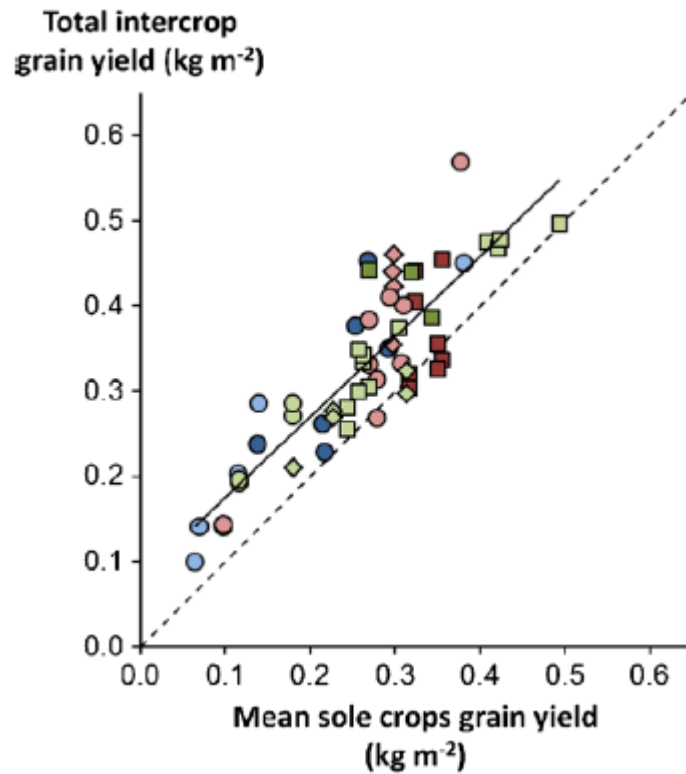
Benedikt Haug, Monika Messmer, Pierre Hohmann (FiBL), Isabelle Goldringer,
Jérôme Enjalbert (INRA)
benedikt.haug@fibl.org
Biozüchtungstagung FiBL

Frick, 19.07.2018

Einordnung Teilprojekt innerhalb Remix- Workpackage 4:

- 1 - **Multi-actor co-design** of species mixtures and on-farm testing
- 2 - Analysis and **modelling of plant interactions, abiotic factor use efficiency and yield performance** in species mixtures
- 3 - Analysis of factors and management practices determining the efficiency of species mixtures to control **insect pests, diseases and weeds**
- 4 - **Screening, breeding and phenotyping** methods for species mixtures
- 5 - **Modelling and simulating** the performance and resilience of species mixtures to identify optimal species **traits and management** practices
- 6 – Species mixtures **management for farmers**
- 7 - Outreach, **dissemination** and knowledge/technology transfer
- 8 - Consortium coordination and project management

Motivation Mischanbau



(Bedoussac et al., 2015)

Motivation Mischanbau

- Verbesserte Flächeneffizienz durch Mehrertrag (räumliche und zeitliche Besetzung verschiedener Ressourcennischen: Boden, Nährstoffe, Licht)
- Höherer Proteingehalt im Getreide
- Unkrautunterdrückung

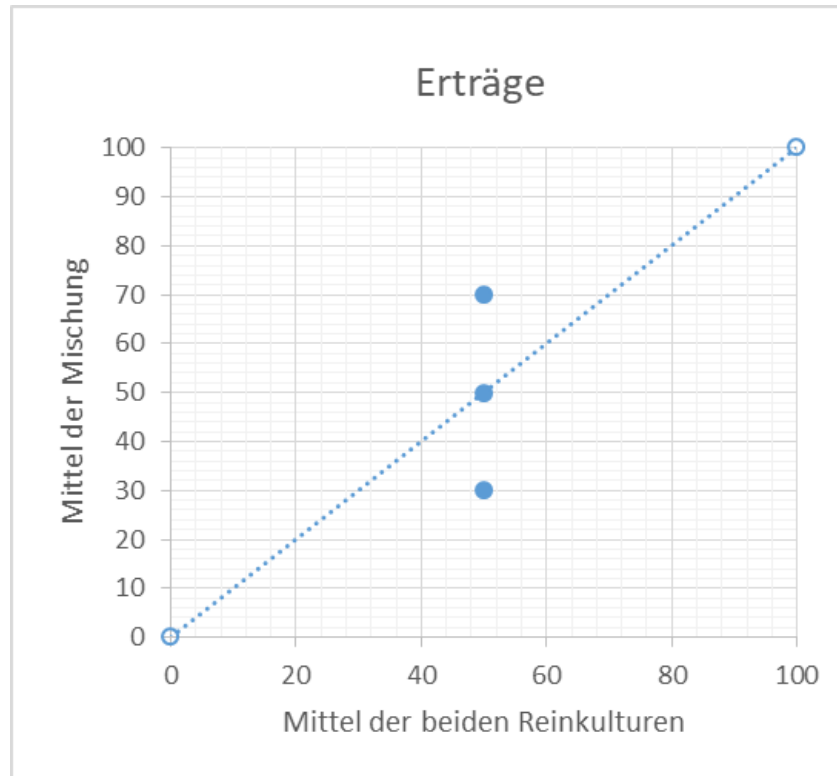
→ Züchtung für Mischanbau?

Fragestellungen Teilprojekt B. Haug

1. Wie stark variiert der Mischungseffekt in Abhängigkeit von den verwendeten Genotypen?
2. Bestimmung der generellen (GMA) und spezifischen Mischungseignung (SMA) bei Gerste und Erbse (analog GCA/SCA Hybridzüchtung)
3. Vorhersagemöglichkeit von GMA und SMA anhand von Schlüsselmerkmalen («key traits»)?
4. Entwicklung von Zuchtstrategien für Sorten für den Mischanbau

«Gibt es Getreide/Leguminosen-Sorten die sich besser/schlechter für den Mischanbau eignen als andere?
Wenn ja: Warum? Wie kann man sie verbessern?»

Schematische Darstellung der Interaktionen im Mischanbau



Grafik: Schematische Darstellung von drei Szenarien bei Kombination einer Erbsensorte mit einer Gerstensorte.

Zeitplan

Versuch	2018	2019	2020
GMA/SMA Versuch	X	X	
Proof of concept Versuch			X

Pflanzenmaterial Erbse: Sommererbse (Körner und Grünschnittnutzung)

Anzahl:	32 aktuelle Erbsensorten und Zuchtstämme
Herkunft:	13 Züchterhäuser aus sechs Ländern (F, B, D, CZR, PL, LIT)
Blatttyp:	Blatttypen und Rankentypen
Jugendentwicklung:	Schnelle und langsame Jugendentwicklung
Wuchslänge:	Lange und kurze Wuchslängen



Pflanzenmaterial Gerste:

Sommergerste (zweizeilige Braugerste)

Anzahl:	7 aktuelle Sommergerstensorten und -zuchtstämme
Herkunft:	Sieben Züchterhäuser aus fünf Ländern (D, DEN, F, PL, AUS)
Wuchslänge:	Kurzstrohige und mittellange Sorten
Standfestigkeit:	Nur mittlere bis hohe Standfestigkeit
Blattfläche:	Kleine bis grosse Blattfläche

Experimenteller Aufbau:

barleys	peas																																			
	pure	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32			
	No barley (pure stand pea)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	No pea (pure stand barley)																																			
B1	X	X				X					X				X					X				X				X				X				
B2 (Eunova)	X	X					X			X						X		X					X							X		X				
B3	X				X	X				X					X						X	X					X						X			
B4 (Zeppelin)	X			X					X				X				X	X						X					X				X			
B5 (KWS Atrika)	X				X			X			X		X						X					X				X						X		
B6	X		X				X				X		X								X	X					X				X			X		
B7	X		X					X			X						X		X						X		X							X		
B8 (KWS Irina)	X			X					X				X			X				X					X			X			X		X			X

- Unvollständiges Factorial
- Aussaat Mischung: 80% Erbse, 40% Gerste; Mischung innerhalb der Reihen
- 2 Jahre x 2 Orte x 2 Wiederholungen, alpha lattice

Versuchsfeld Fislisbach 2018



Erhebungen 2018

meteorologic paramteters (precipiation, temperature, cumulated degree days etc., from agrometeo.ch)

Soluble N soil

Macro- and micronutrients, soil type, pH.

1st field emergence barley

1st field emergence pea

Picutres of plots vertical

Pictures of plots angled

2nd field emergence barley

Soil cover pea

Soil cover barley

Soil cover weed

early canopy height

early vigour pea

early vigour barley

2nd field emergence pea

branching pea

early growth habit pea

early growth habit barley

LAI-aggressiveness pea

homogeneity of emergence

drone flight

heading date barley

Flowering time pea

Root sampling (nodulation measurement)

Chlorophyll ratio barley with SPAD, also pea (subset)

Total biomass estimation

estimation of %age of pea on total biomass

flower colour pea

SPAD measurement 2

Images of barley FL, FL- I, FL-2

Field/harvest labels

canopy height at grain filling

Awn length barley

Ear length barley

Pictures barley ear

number of diseas spiklets per ear

number of spikelets

Flag leaf size barley

Flag leaf width barley

FL-I size barley

FL-I width barley

% diseased leaf area FL-I barley

Sheath distance FL to FL- I

% weed coverage per plot

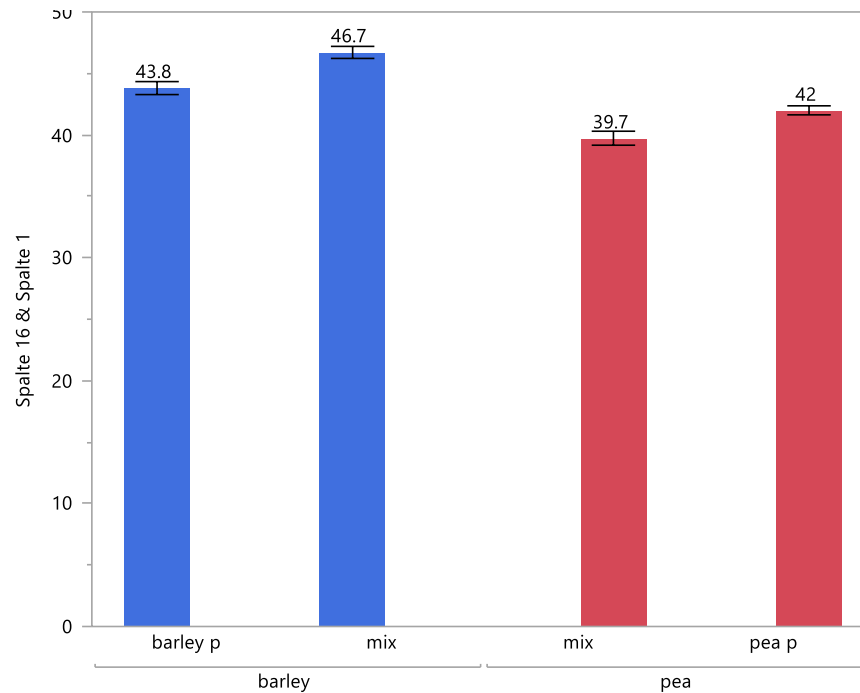
Top stipule size pea

tendril wrapping of pea on barley

Lodging resistance barley

Lodging resistance pea

Erste Resultate:



SPAD values barley and pea mixed (mix) and pure (p):

Every error bar is computed based on the standard error of a mean

Generelle und spezifische Mischungseignung (GMA & SMA)

	<u>Erbse 1</u>	<u>Erbse 2</u>	<u>Erbse 3</u>	
<u>Gerste 1</u>	22.3	24.0	24.6	23.6
<u>Gerste 2</u>	17.2	24.8	26.5	22.8
	<u>19.7</u>	<u>24.4</u>	<u>25.6</u>	23.2 (Gesamtmittel)

effects				(GMA barely)
	-0.9	0.8	1.4	0.4
	-6.1	1.6	3.3	-0.4
(GMA pea)	<u>-3.5</u>	<u>1.2</u>	<u>2.4</u>	<u>0.0</u>

Prediction based on GMA:	<u>Erbse 1</u>	<u>Erbse 2</u>	<u>Erbse 3</u>	
<u>Gerste 1</u>	20.1	24.8	26.0	
<u>Gerste 2</u>	19.3	24.0	25.2	
Predicted SMA (deviation from predicted GMA)				
	2.2	-0.8	-1.4	
	-2.1	0.8	1.3	

Danksagung



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM
THE **EUROPEAN UNION'S HORIZON 2020 RESEARCH
AND INNOVATION PROGRAMME** UNDER GRANT
AGREEMENT N. 727217



**Agroscope Reckenholz
Getreidezüchtung Peter Kunz**

Quelle

Bedoussac, Laurent, Etienne-Pascal Journet, Henrik Hauggaard-Nielsen, Christophe Naudin, Guenaelle Corre-Hellou, Erik Steen Jensen, Loïc Prieur, and Eric Justes. 2015. "Ecological Principles Underlying the Increase of Productivity Achieved by Cereal-Grain Legume Intercrops in Organic Farming. A Review." *Agronomy for Sustainable Development* 35 (3): 911–35. <https://doi.org/10.1007/s13593-014-0277-7>.

Kontakt

Benedikt Haug

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL

Ackerstrasse 113 / Postfach 219

5070 Frick

Schweiz

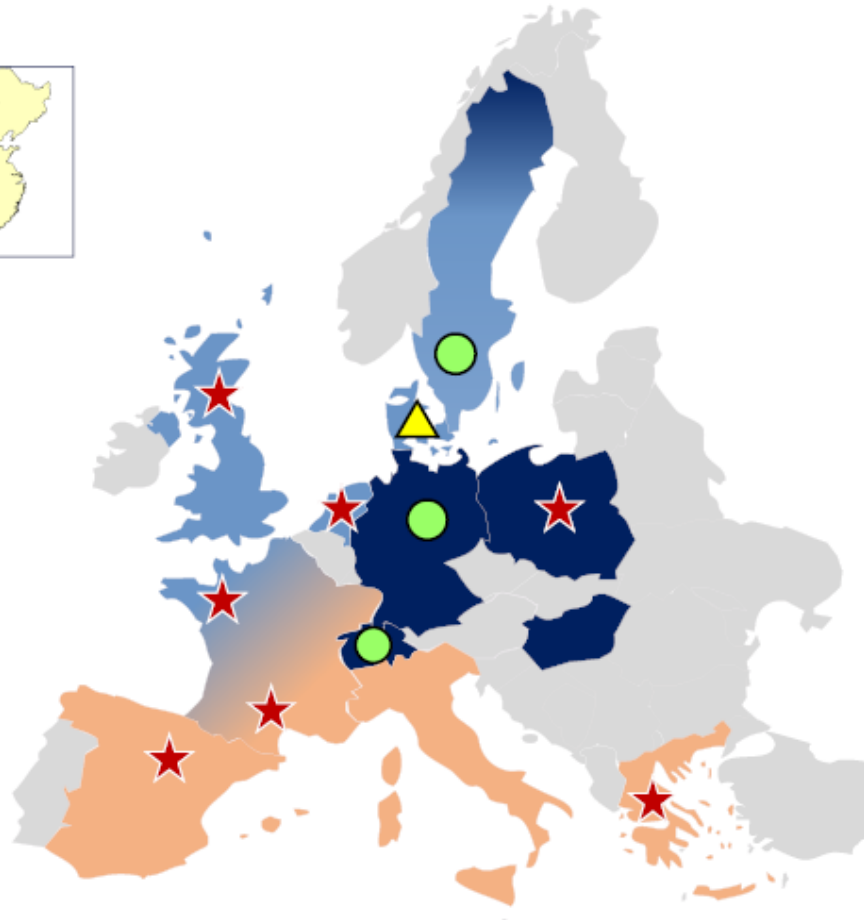
Telefon +41 62 8657-272 (-499 direct)

Fax +41 62 8657-273

info.suisse@fibl.org

www.fibl.org

Einordnung Teilprojekt in Gesamtkontext ReMIX Partner, geografische Verteilung der MAPs und Bodenklimazonen:



Main pedo-climatic conditions covered in Europe, on a double gradient North-South and West-East gradient and representing 3 Environmental Zones (EZ):

- Continental/Central
- Atlantic
- Mediterranean

11 situated multi-actor co-design platforms (MAP)

- Organic
- Conventional
- Organic & Conventional

