



Sortenmischungen mit Weizen in der Schweiz: gemachte Erfahrungen, aktuelle Projekte

Dario Fossati

25.11.2021

www.agroscope.ch | good food, healthy environment



Inhalt

- Wiederholung der theoretischen Grundsätze, Vorteile & Kritik
- Vergangene Erfahrungen
- Laufende Versuche
- Schlussfolgerung



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati



Die Hypothesen

Die Synergien und der Ausgleich zwischen den einzelnen Misch-Sorten erlauben:

- Eine verbesserte Widerstandskraft der Mischung gegen Krankheiten (bspw. Gerstenmehltau, Gelbrost, Septoria)
- Eine verbesserte Widerstandskraft der Mischung gegen abiotischen Stress (Kompensationseffekt)

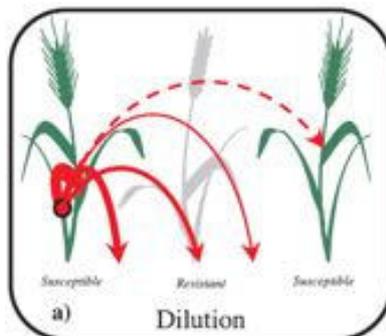
→Das resultiert in:

- Einem erhöhten Ertrag
- Einer verbesserten Ertragsstabilität
- (Auch erwartet wird) Eine bessere Qualität und Stabilität der Backeigenschaften

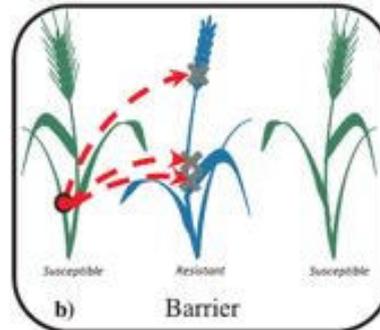


Die Hypothesen die für Sortenmischungen sprechen: Widerstandskraft gegen Krankheiten

Effekt der Verdünnung



Der Schrankeneffekt

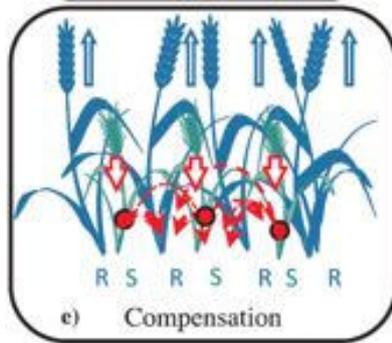


J. Borg et al., (2018)

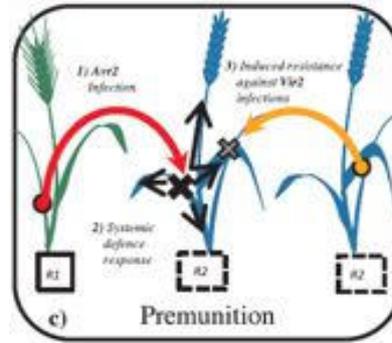


Die Hypothesen die für Sortenmischungen sprechen: Widerstandskraft gegen Krankheiten

Kompensationseffekt



Induzierte Widerstandskraft

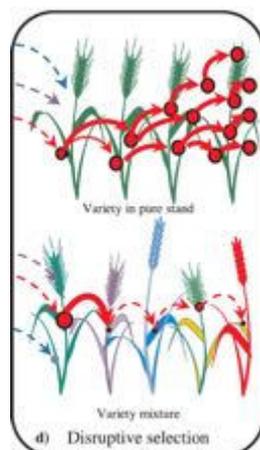


J. Borg et al., (2018)



Die Hypothesen die für Sortenmischungen sprechen: Widerstandskraft gegen Krankheiten

Erhöhung der Langlebigkeit der widerstandskraftfördernden Gene

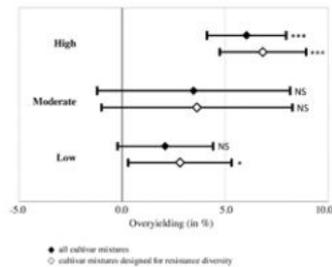


- Krankheitsbefälle sind schwächer → weniger Sporen
- weniger Rekombinationen möglich
- weniger Entwicklungsmöglichkeiten für Krankheitserreger

J. Borg et al., (2018)

Die Hypothesen die für Sortenmischungen sprechen: Widerstandskraft gegen Krankheiten

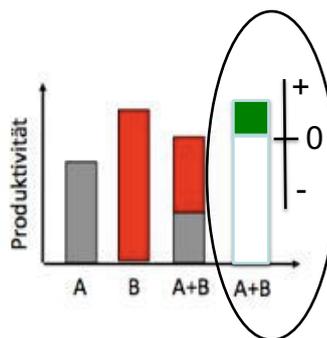
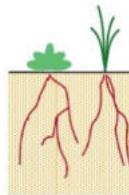
- Explizit erwähnenswerte Effekte:
 - In Fällen starken Krankheitsbefalls (oder bei enormem Stress)
 - Wenn sich die Mischungen über eine grosse Fläche erstrecken
 - Wenn die Mischungen im Hinblick auf Resistenzen konzipiert wurden



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

7

Die Hypothesen die für Sortenmischungen sprechen: Zuwachs aus dem Durchschnitt der Komponenten?



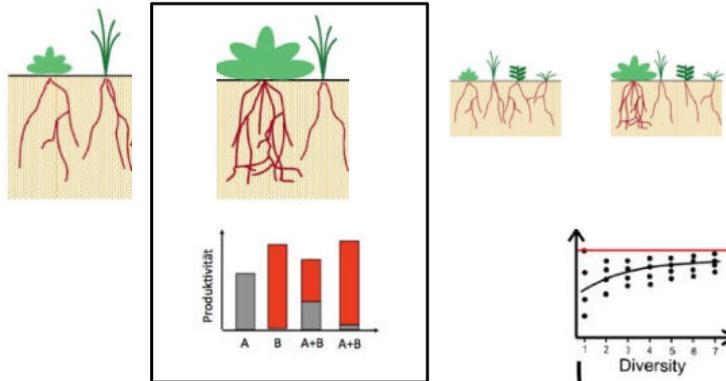
Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

8



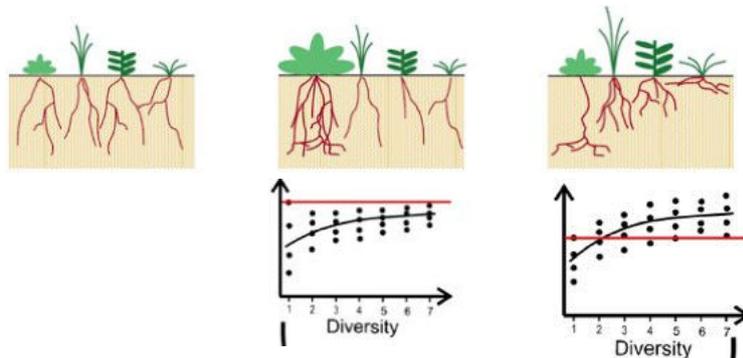
Kompensationseffekt, Wahrscheinlichkeit

Erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass eine (oder mehrere) der Komponenten von der spezifischen Umgebung profitiert/en und die Schwächen der anderen Komponente(n) ausgleicht/en.



Effekt der Komplementarität

Die Komponenten nutzen andere Bereiche des Milieus aus:





Die Hypothesen die für Sortenmischungen sprechen:

Anzahl der Komponenten

- Je mehr Komponenten sie besitzt, um so effizienter ist die Mischung.
 - Nach J. Borg et al. 2018, kommt für jede weitere Komponente 3.3% Ertrag dazu

Unterschiede

- Je «unterschiedlicher» die Sorten sind und vor allem wenn sie andere Nischen abdecken, umso effizienter ist die Mischung (+/-)
 - Struktur der unterschiedlichen Pflanzen (Hypothese bereits für die Krankheiten bestätigt, bei denen sich die Sporen durch den Regen verteilen – wie bei Septoria) ?
 - Grössenunterschied (+/-) ?
 - Unterschiedliche Bestockung (Frühreife) ?
 - Unterschiede bezüglich der Nahrungsaufnahme (Frühreife, Wurzelstruktur, Mikroorganismen, ...) ?

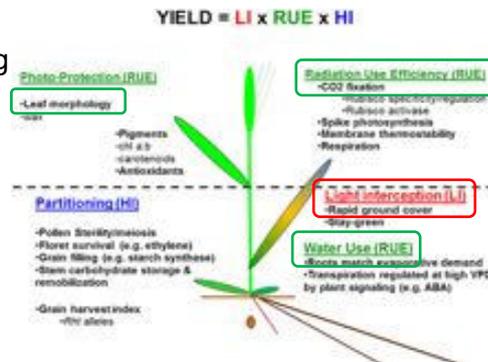


Komplementär nach welchen Kriterien?

Das ultimative Ziel ist die Nutzung Ressourcen
(Boden, Wasser, Licht, Strahlung, usw. ...)

Sortenmischung mit sich unterscheidenden Komponenten:

- Die Art der Verwurzelung?
- Blattwuchs?
- Dichte der Spaltöffnungen?
- Bestockung?
- Resistenz gegen abiotische Stressfaktoren?
- Frühzeitigkeit des Schossens?
- Bodenbedeckung ? usw...



aber die Frühreife muss bei der Ernte Identisch sein !



Vorwürfe an Mischungen

- Die Qualität ist nicht klar definiert, da die Verhältnisse der Komponenten zwischen den Mischungen variieren

→ Das ist nicht der Fall, wenn man Sorten ähnlicher Qualität mischt. Die Qualität der Mischung muss vor der Empfehlung einer Mischung geprüft werden. Die Qualitätsunterschiede sind auch auf reine Sorten zurückzuführen.

- Die Stabilität einer Mischung ist nicht besser, wenn die reinen Komponenten im eigenen Betrieb angebaut werden.

→ Das ist nicht der Fall, wenn es eine ausgleichende Wirkung im Feld durch Vermischung gibt.



Bewertung von Gemischen

- Die Ernte ist schwieriger, da der Reifezeitpunkt unterschiedlich ist und die Dreschmaschine schwieriger einzustellen ist.

→ Der Reifegrad der Sorten sollte ähnlich sein.

→ Die «verdrängten» Komponenten sollten nicht viel später hinzukommen.

→ Die Handhabung des Dreschens sollte ähnlich sein

- Das Mischen erhöht die Produktionskosten für die Saatgutunternehmen (Kosten für den Mischvorgang, Verwaltung zusätzlicher Sorten, Risiko unverkaufter Produkte, wenn nur eine der Komponenten in einer Mischung verwendet wird)

- Wenn es effiziente Mischungen gibt, gibt es auch Mischungen, die keinen Nutzen bringen



Ertragstests in Versuchen von Agroscope und DSP



Erste Periode (80') : **186 Mischungen von Weizenlinien/-sorten**
117 Winterweizen & 69 Sommerweizen

Aber auch 6 Dinkelmischungen, 17 Wintergerstenmischungen, 3 Sommergerstenmischungen und 23 «mehrlinige» Mischungen

Zweite Periode (>2007) : **153 Mischungen von Linien/Sorten von Winterweizen,**

Insgesamt: **316 Mischungen von Weizenlinien/-sorten**

von denen 215 Zweikomponentenmischungen sind,

96 mit drei Komponenten,

4 mit vier Komponenten und

1 mit acht Komponenten

~190 verwendete Sorten/Linien



Ertragstests in Versuchen von Agroscope und DSP, erste Periode (117 Winterweizenmischungen)



- Die Arbeit zu den Mischungen bei Agroscope konzentriert sich **hauptsächlich auf die Krankheitsresistenz** (z.B. die Diplomarbeit von A. Schori zum Braunrost). Die positive Wirkung von Mischungen wurde bestätigt.

→ Die Landwirte ließen sich leicht überzeugen, aber die Mühlen waren gegen die Mischungen. Obwohl, oder vielleicht auch weil, die Eidgenössische Getreideverwaltung damals nur Ware nach Qualitätsklassen und damit de facto Nachernte-Sortenmischungen lieferte und den Mühlen keinen Zugang zu reinen Sorten gewährte.

→ Eine der beliebtesten Mischungen zu dieser Zeit: Arina - Sardona

- Arbeit an "Mehrlinien"-Mischungen ausgehend von Arina. Aber keine Entwicklung von "mehrlinien" Sorten.

Eine Mehrlinienmischung besteht aus einer Sorte (z.B. Arina), aus der durch Rückkreuzung Linien entstanden sind, die sich "nur" durch ihre Resistenzgene unterscheiden. Z.B.: Arina_Lr1 & Arina_Lr34 & Arina_Lr9 & Arina_Lr24 & ...



Ertragstests in Versuchen von Agroscope und DSP, zweite Periode (153 Winterweizenmischungen)

- Diesmal sind die Produzenten, Müller und Brotproduzenten dabei (IP-Suisse & JOWA), Mischungen werden von IP-Suisse empfohlen
 - Den Auswirkungen der Mischungen auf die Backqualität wird mehr Aufmerksamkeit gewidmet
 - Die Erforschung und Herstellung von Mischungen findet auch mit anderen Partnern statt
 - Forschung und Verwendung von Gemischen auch in Frankreich
- | | | |
|---|-------------|------------------------------------|
| ▪ Projekt Bléndit | 2019 – 2020 | (AGS, IP-Suisse, JOWA, DSP) |
| ▪ Projekt Hausaman MIXIT | 2021 – 2024 | (AGS, IP-Suisse, JOWA, DSP, INRAe) |
| ▪ Projekt Wheatamix | 2014 – 2017 | (INRA, ...) |
| ▪ Projekt NAP Population Goût & Fibres | 2016 – 2019 | (GMSA, Agroscope) |
| ▪ Projekt Populations vaudoises | 2018 – 20.. | (Agroscope) |
| ▪ Projekt Populations valaisannes | 2022 – 20.. | (Agroscope-FIBL) |
| ▪ Projekt SOCLE | 2021 – 2023 | (Agroscope, UNIL) |
| ▪ Versuche auf Streifen z.B. PROMETERRE | 2019 - 20.. | (Prométerre) |

Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

17



8 kommerzielle Mischungen

- | | | |
|------------------|-------------------------------|--------------|
| ▪ ISUELA® | Top Klasse (IP-Suisse) | (Klassen LR) |
| ▪ 2011 | SIALA + CH CLARO | (T+T) |
| ▪ 2015 | MOLINERA + CH COMBIN | (T+1) |
| ▪ 2021 | MONTALBANO + BARETTA | (T+T) |
| ▪ ISAFIR® | Klasse 1 (IP-Suisse) | (Klassen LR) |
| ▪ 2011 | CH CLARO + FIORINA | (T+1) |
| ▪ 2015 | CH CAMEDO + CH COMBIN | (T+1) |
| ▪ ISKOR® | Klasse 2 (IP-Suisse) | (Klassen LR) |
| ▪ 2011 | LEVIS + SCALETTA | (2+2) |
| ▪ 2013 | ZINAL + CH COMBIN | (1+1) |
| ▪ 2014 | SIMANO + MAGNO | (1+2) |
| ▪ 2017 | HANSWIN + MONTALTO | (1+2) |



IP-SUISSE



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

18



Durchschnittliche Ergebnisse der 22 Mischungen im Vergleich zum Durchschnitt ihrer Bestandteile

NOM IP-SUISSE	Mélange	Rendement relatif	Proteine	Zeleny	PHL	Verse	PMG	RDT en protéine	Année d'essai
	Levis Rigi M	101.0	104.0	99.5	99.7	0.0	99.0	103.8	2009
	111 13726 Piotta M	103.9	105.7	107.3	100.5	-0.2	101.1	107.6	2009/2010
	CH Claro Tanelin M	96.6	98.1	114.0	100.6	0.1	101.4	95.0	2012
	CH Combin CH Claro M	96.4	101.6	104.0	100.0	0.0	99.8	97.5	2011
	CH Combin Orzival M	102.8	100.4	102.5	99.9	-1.3	102.7	103.2	2011
	Colmetta Montalto M	100.7	106.9	105.6	99.9	-0.1	99.1	110.8	2015/2016
ISKOR 17	Hanswin Montalto M	100.0	101.1	102.9	99.8	-0.5	99.6	100.6	2014/2015/2017
	Levis Orzival M	104.5	100.4	102.1	100.5	-1.3	100.4	104.7	2011
	Lorenzo CH Camedo M	96.6	100.8	103.3	99.3	0.4	97.6	97.5	2011
	Lorenzo CH Claro M	99.9	98.2	106.0	100.5	-0.3	101.8	97.9	2012
	Lorenzo CH Combin M	100.4	98.9	103.7	98.6	0.0	100.4	101.8	2012
	Lorenzo Orzival M	97.0	103.1	106.2	99.7	-1.6	101.8	99.8	2011
	Molinera Orzival M	97.1	100.8	103.5	100.1	-1.1	102.3	97.4	2011
ISUELA 11	Siala CH Claro M	100.7	99.7	101.6	100.0	0.1	99.9	99.1	2008-2014
	Simano Fiorina M	105.7	101.6	104.2	99.9	-0.4	100.3	107.9	2011/2012
	Simano Tanelin M	104.5	96.1	92.8	100.6	0.0	104.6	100.1	2012
	Suretta Simano M	103.3	100.0	104.0	100.2	-0.1	101.4	103.2	2011/2012
	Zinal CH Claro M	99.9	100.8	100.5	99.5	0.7	100.9	100.2	2008-2011
ISKOR 13	Zinal CH Combin M	105.7	103.7	100.6	100.5	0.9	100.0	109.9	2011/2013/2014
	Zinal Tanelin M	93.1	99.6	98.2	100.4	0.3	101.6	92.9	2012
ISKOR 14	Simano Magno M	98.1	101.3	102.1	100.1		99.3	98.9	2012/2013/2014
ISKOR 15	CH Combin CH Camedo M	100.5	101.8	110.1	100.1	-0.5	106.1	102.8	2012/2013
		100.4	101.1	103.4	100.0	-0.2	101.0	101.5	
	MIN	93.1	96.1	92.8	98.6	-1.6	97.6	92.9	
	MAX	105.7	106.9	114.0	100.6	0.9	106.1	110.8	
ISKOR 17 (2018)	Hanswin Montalto M	96.9	100.8	86.5	105.1	1.1	100.8	97.6	2018

Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

19



Durchschnittliche Ergebnisse der Mischungen mit den im selben Versuch getesteten Komponenten (22 Fälle)

Moyenne de 22 mélanges comparables aux composantes							
	Rendement relatif	Proteine	Zeleny	PHL	Verse *	PMG	RDT en protéine
% du mélange par rapport à la moyenne des composantes	100.4	101.1	103.4	100.0	-0.2	101.0	101.5
% Minimal	93.1	96.1	92.8	98.6	-1.6	97.6	92.9
% Maximal	105.7	106.9	114.0	100.6	0.9	106.1	110.8

* différence de Note



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

20



Durchschnittliche Ergebnisse 5 IP-Suisse-Mischungen, die mit ihren Bestandteilen im selben Versuch getestet wurden

	Nom variété	% du mélange par rapport à la moyenne des composantes						
		Rendement relatif	Proteine	Zeleny	PHL	Verse *	PMG	RDT en protéine
ISKOR 13	Zinal CH Combin	105.7	103.7	100.6	100.5	0.9	100.0	109.9
ISKOR 14	Simano Magno	98.2	100.6	102.3	100.8		99.3	100.0
ISKOR 15	CH Combin CH Camedo	100.5	101.8	110.1	100.1	-0.5	103.6	102.8
ISKOR 17	Hanswin Montalto	100.0	101.1	102.9	99.8	-0.5	99.6	100.6
ISUELA 11	Siala CH Claro	100.7	99.7	101.6	100.0	0.1	99.9	99.1



Allgemeine Kommentare (1)

- Ertragsversuche in 7 m² großen Parzellen sind nicht geeignet, um Auswirkungen auf Krankheiten zu zeigen.
- Ideal sind große Parzellen, die durch einen Puffer um jede Parzelle getrennt sind.
- Die Erträge und die meisten Merkmale, die in den Mischungen gemessen werden, unterscheiden sich nicht oder nur geringfügig vom Durchschnitt der Komponenten (gemessen mit den reinen Komponenten im selben Versuch).
- Qualitative Kriterien scheinen eher bevorzugt zu werden.
- Um die Stabilität zu verbessern, müssen viele Messungen durchgeführt werden (> 10 Versuche).



Allgemeine Kommentare (2)

- Die Gemische werden unter Berücksichtigung folgender Faktoren zusammengestellt (in der Reihenfolge ihrer Bedeutung):
 - **Frühreife:** Ausgehend von der Frühreife zum Zeitpunkt des Aehrenschiebens wird die gleiche Frühreife zum Zeitpunkt der Reife angestrebt.
 - **Die Backqualität:** Fast immer in der gleichen Qualitätsklasse. Es galt früher die Regel, dass die Qualität der niedrigsten Komponente die Gesamtqualität der Mischung bestimmt.
 - **Pflanzenhöhe** (maximaler Unterschied von 10 cm): Experimente in den 80er Jahren ergaben, dass ein großer Höhenunterschied die kürzere Komponente zu sehr unterdrückt (Konkurrenz um Licht, Septoria, Mehltau).
 - **Krankheitsresistenz:** Die noch unvollständige Kenntnis der in den neuen Linien/Sorten vorhandenen Resistenzgene erlaubt eine Kombination nur auf der Grundlage der Phänologie. Wir vermeiden die Anhäufung von Schwachstellen in den Komponenten.

Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

23



Versuch BLÉNDIT (2019-2020)

IP-Suisse, JOWA, Agroscope, DSP

- Ziele / Hypothesen
 - Identifizierung **neuer Mischungen** für IP-Schweiz
 - Vorläufige Untersuchung einiger Annahmen für eine Auswahl von Komponenten:
 - Interesse an der Kombination verschiedener Frühreifen in der vegetativen Phase
 - Interesse an der Kombination von aufrechten und hängenden **Blattstellungen**



Fotos: Illustration der Deckkraft von 2 verschiedenen Weizensorten (Fotos von L. Pairet, 2007)

- Welche Vor- und Nachteile hat das Mischen von Blatttypen?
- Konkurrieren sie mit Unkraut (Unkrautvernichter, Bodenbedeckung)?
- Krankheitsaufzug? (Septoria)
- Besserer Lichteinfang?



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

24



Versuch BLÉNDIT (2019-2020)

IP-Suisse, JOWA, Agroscope, DSP

- Ziele / Hypothesen
 - Prüfen, ob es einen Zusammenhang zwischen der **genetischen Nähe** der Komponenten und Leistung einer Mischung gibt
 - Messung der Auswirkungen von Mischungen auf die **Backqualität**
 - Ist eine 4-Komponenten-Mischung stabiler als eine 2-Komponenten-Mischung?



Versuch BLÉNDIT (2019-2020) Resultate 1

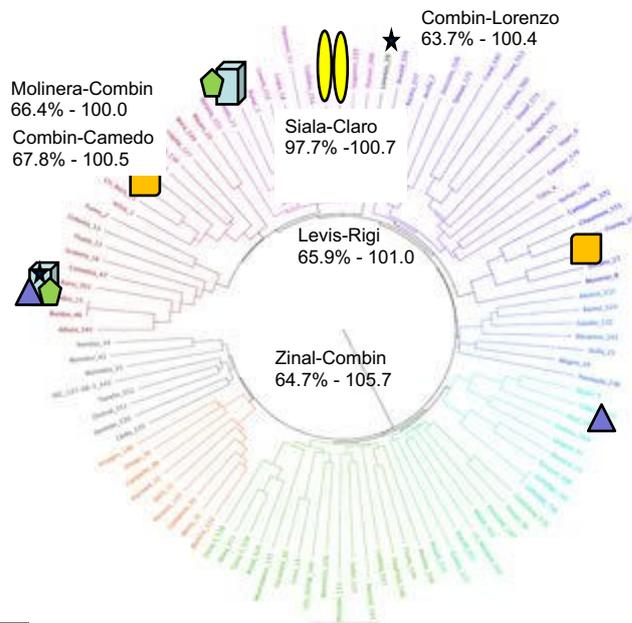
IP-Suisse, JOWA, Agroscope, DSP

- Identifizierung **neuer Mischungen** für IP-Schweiz:
Von den getesteten «TOP»-Mischungen sind 5 mit Erträgen von **>106%** im Vergleich zu den Standards (Montalbano; Hanswin; Isuela=Molinera&CH Combin) deutlich überlegen. Eine Mischung der Qualität «2» erreichte einen Ertrag von 116%.
- Voruntersuchung einiger Annahmen für eine Auswahl von Komponenten:
 - Kein entscheidender Vorteil einer Kombination von **Frühreife** (eher frühreife oder gemischte Mischungen bezüglich Schossen)
 - Kein entscheidender Vorteil einer Kombination von **Blattstellungen** (sondern eher hängend und aufrecht-hängend)
 - Es besteht kein enger Zusammenhang zwischen der **genetischen Nähe** der Komponenten und der Leistung eines Gemischs (wenn jedoch nur Gemische mit derselben Komponente verglichen werden, ergibt sich häufig (6/9) eine bessere Leistung, wenn die Nähe gering ist)



Genetische Nähe % - Ertrag im Verhältnis zum Komponentendur chschnitt

Insgesamt hat die
genetische Nähe zwischen
den Komponenten keinen
offensichtlichen Einfluss auf
den Wert der Mischung



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

27



Versuch BLÉNDIT (2019-2020) Resultate 2 IP-Suisse, JOWA, Agroscope, DSP

- Die Backqualität der Mischungen scheint besser zu sein als diejenige, die durch das Mischen der Körner der reinen Komponenten erzielt wird, und zwar sehr deutlich im ersten Jahr, viel weniger im zweiten Jahr!? Fortsetzung folgt ...
- War die 4-Komponenten-Mischung in diesem Versuch nicht stabiler als die 2-Komponenten-Mischungen? (10 Versuche sind wahrscheinlich nicht genug, um diese Hypothese zu testen)

Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

28



Versuch MIXIT (2021-2024)

IP-Suisse, JOWA, Agroscope (L. Lévy), DSP, INRAe

▪ Ziele:

- Schätzung der Mischfähigkeit (allgemeine und spezifische «Mischbarkeit»)
- Bestimmung der phänotypischen und genotypischen Kriterien, die den Erfolg einer Mischung beeinflussen
- Prüfung der positiven Auswirkungen des Mischens auf die Backqualität

▪ Voraussetzungen

- 3 Orte, 3 Testjahre
- **8 reine Sorten**
- Alle **28** möglichen Mischungen mit **2 Komponenten** dieser 8 Sorten
- **3** Mischungen mit **4 Komponenten**
- **1** Mischung mit **8 Komponenten**



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

29



Frankreich, Projekt Wheatamix (2014-2017)



- 3 Jahre Versuche, 72-90 getestete Mischungen pro Jahr, Mischungen aus 2, 4 oder 8 Komponenten
- Eine große Heterogenität in Bezug auf Größe oder Fröhreife hatte keine negativen Auswirkungen auf die Leistung der Mischungen (Ertrag, Krankheitsresistenz)
- 8-Komponenten-Mischungen haben eine bessere Stabilität (aber keine bessere Leistung oder Widerstandskraft)
- Es wurde bezüglich der Auswirkung auf die Vielfalt der Mikrofauna nichts veröffentlicht

- Mischungen in Frankreich Ernte 2019, 11,9%; **17% der Weizenfläche im Jahr 2021** (822 996 ha) (Arvalis, 2021) (in der Schweiz sind nur ~1-2% der Saatgutverkäufe Mischungen)
- « Soufflet » Mischungen: MMS 2019 (5 cv.) , 2020...2022 (ABSALON, EXTASE, NEMO, DISTINGO et SEPIA)

Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

30



NAP-Projekt Population Geschmack & Fasern

Ziel: Schaffung einer ballaststoffreichen und geschmackvollen Population, um Landwirten/Bäckern eine sich entwickelnde Population zu liefern, die dann lokal angepasst werden kann («neue Landsorten»)

1. Bewertung der Landsorten in der Sammlung (und der aktuellen Sorten)
 - Geschmack & Aroma
 - Ballaststoffgehalt
 - Back- und agronomische Qualität (Pflanzenhöhe - Lagerung, Krankheiten)
2. Kreuzung der besten lokalen Sorten mit aktuellen Sorten (um die Schwächen der lokalen Sorten zu korrigieren)
3. Mischen der Populationen (F2) aus 20 Kreuzungen, um eine geschmacks- und ballaststoffreiche Population zu erhalten, die sich entwickelt
4. *(Auswahl von Linien aus diesen Kreuzungen)*



Gros-de-Vaud



La Liberté



La dynamique



Waadtländer (und Walliser) Populationen

Ziel: Den Waadtländer Landwirten/Bäckern neue Populationen zur Verfügung stellen, die sich lokal (wieder) anpassen («neue Land Sorten»)

- Vermehrung der 21 lokalen Waadtländer Sorten der Sammlung und die allerersten aus Kreuzungen hervorgegangenen Sorten (2018)
- Mischung dieser Land Sorten nach ihrer Herkunft, um vier Populationen zu schaffen (2019-2021):
 - «**Léman**» (7 cv); «**Gros-de-Vaud**» (6 cv.); «**Jura & Nord vaudois**» (8 cv.); «**La liberté**» = alle Land Sorten aus dem Kanton Waadt (21 cv.)
 - Hinzu kommt eine Population des «**1. Zyklus**», die aus den ersten aus Kreuzungen hervorgegangenen Sorten besteht (Carré vaudois, Mont-Calme XXII, Précoce CD, Mont-Calme 245)
 - Und schliesslich eine Population «**La dynamique**», die aus einer Mischung der Nachkommen von 9 Kreuzungen zwischen den 6 besten dieser Waadtländer Land Sorten x aktuellen Schweizer Sorten mit hohem Fasergehalt und guter Backqualität besteht (2018-2022)
- Diese Populationen sind verteilt und werden im Jahr 2022 anhand ihres Ertrags verglichen.
- (+/- ebenso mit lokalen Walliser Sorten im Jahr 2022 - ..., 4 Populationen)



Projekt SOCLE (SOCIAL seLECTION in cultivated plant)



- **Hauptziel**
→ Überarbeitung der Interaktionen zwischen Pflanzen mit Blick auf die Theorien der sozialen Evolution
- **Experimentelles Vorgehen**
→ Feldversuch mit Weizen als Modellart
- **Angewandte Perspektiven**
→ Entwicklung von Methoden/Werkzeugen zur besseren Einbeziehung der Wechselwirkungen zwischen Pflanzen in die Pflanzenzucht



- I. Quantifizierung des **Beitrags von sozialen Effekten** zum vererbaren Anteil der genetischen Variation bei agronomischen Merkmalen von Interesse
- II. Identifizierung der in der sozialen Interaktion implizierten **Merkmale**
- III. Identifizierung von **Genen**, die an den sozialen Interaktionen beteiligt sind

Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

33



Versuche auf Streifen PROMÉTERRE



Streifenanbauversuche, Mischungen wurden 2020 getestet:

- Top : CH Nara + Baretta
Isuela IP-Suisse (Molinera + CH Combin)
- Klasse I : 50% Genius + 25% Hanswin +25% Combin
Campanile + Falotta
Isafir IP-Suisse (CH Camedo + CH Combin)
- Klasse II : Spontan + Posmeda
Iskor IP-Suisse (Hamswin + Montalto)
- Futter : Poncione + Sailor



Mischungen die 2021 getestet wurden:

CH Nara + Baretta, Baretta + Montalbano, Baretta + Alpval,
Spontan + Posmeda

Alle Sorten in den Mischungen werden in benachbarten
Streifen rein angebaut



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

34



Versuche auf Streifen PROMÉTERRE



Drei interessante Resultate:

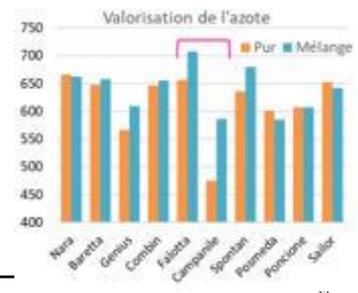
Ein gutes Beispiel für die positiven Auswirkungen von Mischungen auf die Standfestigkeit.

z.B. Campanile + Falotta ou
CH Nara + Baretta



Messung des Stickstoffgehalts (N-Tester) an Rein- und Mischsorten:

Einige Sorten haben einen höheren Stickstoffgehalt, wenn sie gemischt werden



Verzögerte Reife der Sorte CH Nara (am kürzesten) bei Mischung mit Baretta

Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati



Schlussfolgerungen

- Das Interesse an Mischungen ist wichtig und wird von der Branche weitgehend geteilt
- Allerdings fehlt es oft an detaillierten Informationen über die Sorten, um sie effektiv mischen zu können.
- Zum Beispiel:
 - Was sind die Resistenzgene der Sorten? (wir kennen sie nicht alle)
 - Welche (anderen) Merkmale der Sorten, die nicht routinemäßig gemessen werden, sollten berücksichtigt werden (Wurzeln, Blattwuchs, abiotische Resistenz, ...)?
- Die Forschungsprojekte zielen darauf ab:
 - Entwicklung von Instrumenten (Genomik, Phänotypisierung), die die Auswahl von Mischungen erleichtern und effizienter machen, und der Nachweis von Vorteilen der Mischungen (Ertrag, Qualität, Resistenz, Widerstandsfähigkeit, Stabilität)

Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati



Schlussfolgerungen

- Sortenmischungen sind eines der Instrumente zur Verbesserung der allgemeinen landwirtschaftlichen Vielfalt.
- Wenn sie gut konzipiert sind, bringen Sortenmischungen zweifellos Vorteile (z. B. Krankheitsresistenz), aber es ist nicht zu erwarten, dass sie zu erheblichen Produktivitätssteigerungen führen, sondern in erster Linie zu einer größeren Stabilität und Widerstandsfähigkeit der Produktion.



Richesse variétale pour une agriculture diversifiée
D. Fossati

37



Ric
D.

38