

SAMENFESTE SORTEN "LEUCHTEN" ANDERS

UNTERSCHIEDEN SIE SICH VON HYBRIDEN?

Die Verwendung von Hybridsaatgut – auch F1-Saatgut genannt – wird aus verschiedenen marktwirtschaftlichen Gründen als vorteilhaft angesehen. Aus züchterischen Gesichtspunkten aber wird dieses Züchtungsverfahren für den Ökolandbau, insbesondere für den biodynamischen Anbau, als kritisch eingestuft, da Hybridsorten keine in sich stabile, über die Jahre hinweg gleichmäßig vitale Population darstellen.

AUTORENTEAM:

DR. JENIFER WOHLERS und DR. PETER STOLZ

KWALIS gGmbH, Dipperz

forschung@kwalis.de



Die Grundlage des Heterosiseffektes, den man sich bei der Hybride zunutze macht, liegt ja gerade darin, dass (degenerierte) Inzuchtlinien bei Kreuzung eine besonders starkwüchsige, gleichmäßige Population hervorbringen, die aber im Folgejahr wieder in sehr verschiedene Phänotypen zerfällt. Ob dieser Charakter der Hybridsorten, der zwar üppiges Wachstum, aber keine stabile Vermehrbarkeit und somit auch keinen Nachbau ermöglicht, sich auch an den aus ihnen erzeugten Produkten messtechnisch aufzeigen lässt?

Mit der Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie wurden seit 1990 bei KWALIS wiederholt Vergleiche zur Frage der Sorten und deren Qualität als Lebensmittel durchgeführt. Im Folgenden stellen wir eine zusammenfassende Auswertung von Datensätzen vor, die gezielt die Frage der Hybridsorten im Vergleich zu (samenfesten) Populationssorten untersucht. Sie führt zu dem Ergebnis, dass sich Roggenhybriden, aber auch Hybridmöhren aufgrund ihrer Fluoreszenz-Eigenschaften von samenfesten Populationssorten unterscheiden lassen. Der Unterschied zeigte sich in verschiedenen Parametern.

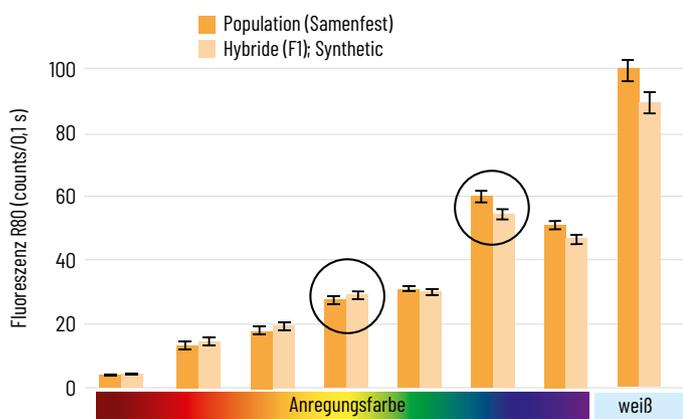
Bei der Auswertung wurden für Winterroggen die Daten von 27 verschiedenen Sorten berücksichtigt, darunter samenfeste Sorten, Hybriden sowie synthetische Sorten (Saatgut synthetischer Sorten entsteht durch gemeinsames Abblühen unterschiedlicher definierter Komponenten bzw. Linien), aus Vergleichsanbau und drei Erntejahren (teilweise publiziert in Müller 2009). Bei Möhren wurden drei Vergleichs-Paare aus zwei Anbauvergleichen berücksichtigt (Strube 2003 und 2008). Wiederholungen an unterschiedlichen Standorten (bei Roggen) bzw. durch verschiedene Erntejahre (bei Roggen sowie Möhren) oder Düngungs-Intensitäten (bei Möhren) oder verschiedene Erntetermine (bei Möhren) wurden in der Datenanalyse berücksichtigt, indem Datensatz-spezifisch mehrfaktorielle Regressionsmodelle erstellt wurden. Die dargestellten Werte (least square means = LSmeans) sind ausgeglichene (angepasste) Mittelwerte, deren Streuungsmaß als SE (standard error) angegeben wird.

>>>

ZUR METHODE DER FLUORESZENZ-ANREGUNGS-SPEKTROSKOPIE (FAS)

Pflanzen oder Lebensmittel werden als Ganzproben – d. h. unzerstört, nicht aufbereitet – mit Licht in unterschiedlichen Wellenlängen beleuchtet; anschließend wird gemessen, wie viel Lichtenergie wieder abgegeben wird (Stolz et al. 2019). Das unterschiedliche Emissionsverhalten nach unterschiedlicher Farbanregung dient der Beurteilung der Probenqualität. Das für die jeweilige Probenart charakteristische Emissionsverhalten wird als (proben-) arttypisch, oder auch substanztypisch bezeichnet. Vielfach orientieren sich die Referenzwerte an den Wachstumsprinzipien der Pflanzen: Vegetative Pflanzenteile (z. B. Blätter) fluoreszieren nach allen Anregungsfarben ähnlich intensiv – sie sind „breitbandig anregbar“. Hingegen sind unbelebte Substanzen sehr deutlich mit blau-weißem Licht anregbar, jedoch kaum mit rot-gelbem Licht – sie sind „schmalbandig anregbar“. Samen (in der Samenruhe) tendieren zu schmalbandiger Anregbarkeit.

ABB. 1: FLUORESCENZ-SPEKTRUM VON ROGGEN

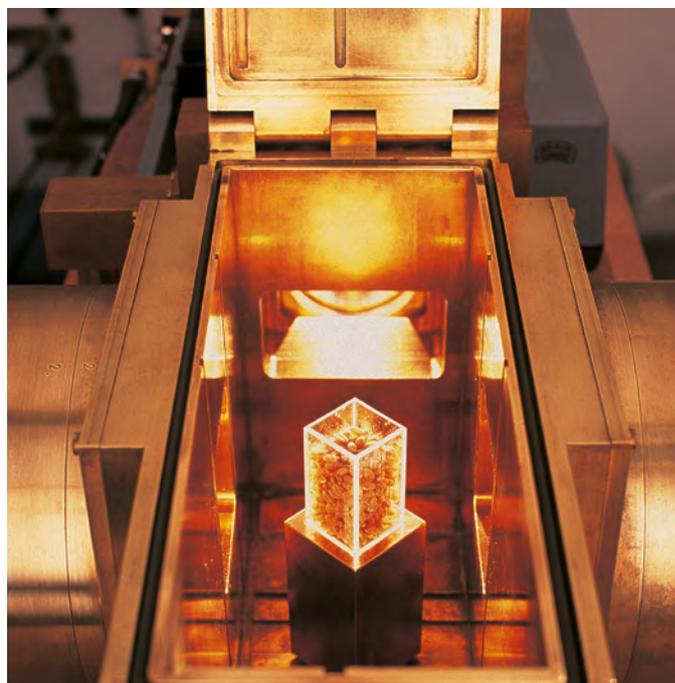


Hybridsorten zeigen das breitbandigere Spektrum (vegetatives Merkmal, gelb-rot erhöht ggü. blau), samenfeste Sorten zeigen ein für Samen typisches, schmalbandigeres Spektrum (blau-uv erhöht). Daten (LSmeans = angepasste Mittelwerte) aus mehrfaktorieller Regressionsanalyse mit n=540 Datensätzen von 10 Sorten und drei Standorten [Ernte 2008]. Federbalken zeigen SE (Streuungsmaß) der LSmeans.

Roggen

Anhand des Fluoreszenz-Spektrums, das in Abb. 1 für Roggen wiedergegeben ist und beispielhaft anhand der Messdaten von 2008 erstellt wurde, ist der für Samen typische schmalbandige Charakter der samenfesten Populationssorten erkennbar: Nach weißer Anregung tritt eine intensive Fluoreszenz auf, nach rot-gelber Anregung eine geringere. Die Hybridsorten (und sehr ähnlich die Synthetic-Sorten) zeigen demgegenüber eine etwas breitbandigere Anregbarkeit, wie sie für vegetative Pflanzenteile wie z. B. Blätter typisch ist, sich aber auch bei stärker mit Stickstoff gedüngtem Getreide zeigt (Fluoreszenz nach rot-gelber Anregung intensiviert). Demnach können die Roggen-Hybridsorten (breitbandigere Anregbarkeit) als nicht-arttypisch eingestuft werden. Sie tendieren zu einem vegetativen Charakter. Die Populationssorten hingegen zeigten mit der eher schmalbandigen Anregbarkeit Eigenschaften, wie sie bei samenartig ausgebildeten Proben auftreten.

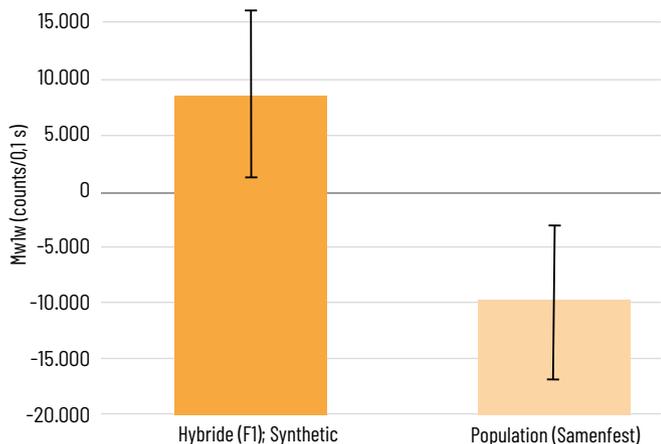
In einem weiteren Fluoreszenz-Parameter (Mw1w: kurzfristige Fluoreszenz nach weißer Anregung) zeigten sich ebenfalls deutliche Unterschiede, die im Zusammenhang mit der Züchtungsmethode gesehen werden können (Abb. 2).



Getreide in der Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie

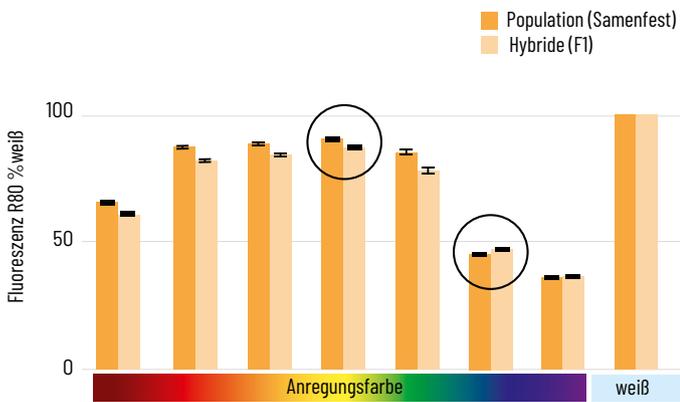
Quellen: Müller, K.-J. (2009): Hat die Zuchtmethode Einfluss auf die Qualität von ökologisch erzeugtem Roggen? Lebendige Erde, 1/2009, S. 42-47. • Strube, J. (2003) IN: Meier-Ploeger, A.; et al. (2003): Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung. Hrsg.: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau. <https://orprints.org/id/eprint/4815/1/4815-020E170-ble-uni-kassel-2003-validierung-qualitaet.pdf> • Strube, J. (2008): Untersuchung von Möhren unterschiedlicher Sorte und biolog.-dyn. Behandlung mittels Fluoreszenz-Anregungs-spektroskopie, Aminosäuren-Status, Zuckerbestimmung und auf ihre Bildekräftestruktur. Bericht Nr. P 80403-1 von KWALIS für Verein Landkultur e.V., Rosenfeld. • Strube, J. (1998): Charakterisierung von Samen mittels Biophotonen. Beitrag zum Seminar „Biophotonik zur ganzheitlichen Qualitätsbeurteilung von Getreide“, Int. Inst. für Biophysik, Neuss. 28.11.1998, 9p. • Wohlers, J. (2022): Datenanalyse „FAS- Ergebnisse zum Thema Hybriden – Zusammenstellung“ KWALIS-interne Dokumentation.

ABB. 2: FLUORESCENZ NACH WEISSER ANREGUNG (MW1W) VON ROGGEN



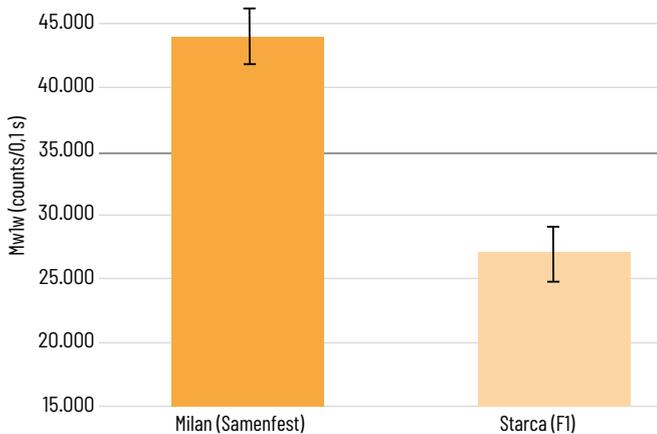
Samenfeste Sorten zeigen höhere Werte. (Regressionsanalyse für 27 Sorten aus bis zu drei Erntejahren, n=34)

ABB. 3: FLUORESCENZ-SPEKTRUM VON MÖHREN



Die samenfeste Sorte Milan zeigt das breitbandigere Spektrum, das für vegetative Pflanzenteile charakteristisch ist. Daten (LSmeans) aus mehrfaktorieller Regressionsanalyse, mit drei Erntezeitpunkten und zwei Düngungsvarianten, n=836 Datensätze. Federbalken zeigen SE

ABB. 4: FLUORESCENZ NACH WEISSER ANREGUNG (MW1W) VON MÖHREN



Ähnlich wie bei den Sorten Milan und Starke zeigten sich die Unterschiede bei den zwei weiteren Vergleichspaaren. Die samenfesten Sorten, mit den höheren Fluoreszenz-Werten, weisen eine erhöhte Licht-Reaktionsfähigkeit auf.

Möhren

Die Daten aus zwei Möhrensortenvergleichen zeigten, dass sich die Sorten entsprechend der Züchtungsmethoden auch hier in ihrem Fluoreszenz-Spektrum unterscheiden (Abb. 3). Jedoch trat hier das breitbandigere Spektrum bei den samenfesten Sorten auf. Dies ist damit zu erklären, dass die Möhren als Wurzeln einen vegetativen Pflanzenteil mit Frucht-Charakter darstellen (die Wurzel ist als „Fruchtorgan“ ausgebildet, süß-saftig, farbig und verdickt im Vergleich zu normalen Wurzeln). Und dieses vegetativ geprägte Pflanzenorgan zeigt – typisch für das Pflanzenorgan bzw. die Probenart – ein breitbandiges Spektrum. Demnach ist die probenart-typische Ausprägung bei den samenfesten Sorten auch hier gegeben, gegenüber der schmalbandigen und somit weniger typisch ausgeprägten Hybridsorte. Außerdem zeigte der Parameter Mw1w – vergleichbar dem Roggen – höhere Fluoreszenzwerte bei den samenfesten Sorten (Abb. 4). Im Fall der Möhre trat aber in allen Anregungsfarben eine deutlich höhere Fluoreszenz bei den samenfesten Sorten auf, während bei den samenfesten Roggensorten nur die Fluoreszenz nach blau-weiß erhöht war.



Möhre in der Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie

So zeigten verschiedene Fluoreszenzparameter, dass die Hybridsorten eine weniger typische Ausprägung zu haben scheinen. Für eine Verallgemeinerung der Ergebnisse zur Frage der Unterscheidung von Hybridsorten von Populationssorten auch bei anderen Kulturen sind weitere Untersuchungen nötig. Planungen dazu werden aktuell in Kooperation mit Lebende Samen e.V. (Stefan Doeblin) durchgeführt. •