



Neue genetische Variation aus alten und exotischen Sorten für den umweltfreundlichen Weizenanbau

04.10.2022, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung

Dank der nachhaltigen Förderung der Arbeiten über bisher sechs Jahre durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) war es möglich, die umfangreiche Sammlung alter Weizensorten des IPK Leibniz-Instituts im Labor, aber auch in Feldversuchen auf ihre Ertragsleistung und Resistenz gegen Gelbrostbefall zu testen. „Dies erforderte von allen Projektbeteiligten eine logistische Meisterleistung und viele kreative Kniffe, um das Potenzial der alten Sorten ohne störende Effekte zu bewerten“, betont Dr. Albert Schulthess, Erstautor der Studie. Um das Ertragspotenzial zu ermitteln, wurden die alten Sorten zum Beispiel mit angepassten Elitesorten gepaart. Erst dann wurde das Ertragspotenzial der alten Sorten deutlich sichtbar.

Und damit nicht genug: Die Forscher nutzten die Ergebnisse, um aus vielversprechenden alten Sorten durch Kreuzungen mit aktuellen Sorten Brückenlinien für die Weizenzüchtung zu entwickeln. Die Leistung der daraus resultierenden Nachkommenschaft überraschte die Forscher: „Wir haben bei einigen Brückenlinien höhere Erträge beobachtet als bei wichtigen aktuellen Elitesorten“, sagt Dr. Albert Schulthess, Wissenschaftler in der Arbeitsgruppe „Quantitative Genetik“. Prof. Dr. Jochen Reif, Koordinator des Konsortiums und Leiter der Arbeitsgruppe, ist überzeugt, dass dank der Beteiligung der beiden Züchtungsunternehmen die biologische Vielfalt des Elitepools durch die Nutzung neuer wertvoller genetischer Variation der Brückenlinien erhöht werden kann: „Dies ist von großer Bedeutung, um die riesigen Probleme zu bewältigen, vor die der Klimawandel die Landwirtschaft stellt.“

Aber das war noch nicht alles. Die Ergebnisse der Studie ermöglichen einen großen Schritt in Richtung einer Landwirtschaft mit weniger oder gar keinem Pestizidinsatz. „Durch die umfassende Sequenzierung von alten und neuen, aber auch hierzulande nicht heimischen Sorten in Kombination mit den wertvollen Felddaten konnten wir mögliche neue Genvarianten für die Resistenz gegen Gelbrostbefall identifizieren“, sagt Dr. Albert Schulthess. Ohne die Entschlüsselung des Weizengenoms, an der das IPK Leibniz-Institut federführend beteiligt war, wäre dies nicht möglich gewesen. „Mit den

neuen Genomregionen, die wir in wenigen alten exotischen und hierzulande nicht heimischen Sorten entdeckt haben, können wir das Immunsystem des Weizens diversifizieren“, erklärt Prof. Dr. Jochen Reif.

Bis die neuen Resistenzgene in der Pflanzenproduktion eingesetzt werden können, sind allerdings noch erhebliche Herausforderungen zu bewältigen. So müssen die Resistenzgene validiert und in den Hintergrund von Elitelinien eingebaut werden. Idealerweise gewinnt man zeitgleich ein vertieftes Verständnis der Art der Abwehrreaktion. Dies würde es ermöglichen, die neuen Resistenzquellen langfristig zu nutzen. Umso mehr freut sich Prof. Dr. Jochen Reif, dass der Fortsetzungsantrag des Projekts positiv begutachtet wurde und eine Finanzierung für die nächsten drei Jahre in Aussicht gestellt wurde.

Hinweis: Dieser Artikel wurde von der Dr. Rainer Wild-Stiftung gekürzt und enthält unveränderte Auszüge aus dem Originalbeitrag. Der Originalbeitrag/Quelle ist zu finden unter <https://idw-online.de/de/news802308>.

Industrielles Testfeld für sauberes Wasser

04.10.2022, Fraunhofer-Gesellschaft

Dank strenger Vorschriften für das Einleiten von Abwässern in Flüsse und leistungsfähiger Klärwerke mit mehrstufigen Filtern und biologischen Reinigungsanlagen kann sich Deutschland über eine hohe Wasserqualität und erstklassiges Trinkwasser freuen. Doch die Qualitätsanforderungen steigen und die Wasserwirtschaft steht vor neuen Herausforderungen. Das liegt zum einen an der Verknappung der Ressource Wasser: Klimatisch bedingt sinkt das Angebot, aber gleichzeitig wächst der Bedarf wie in der Landwirtschaft oder durch die flächendeckende Umstellung auf Wasserstoffwirtschaft.

Hinzu kommt, dass moderne Analysemethoden früher unbemerkte Schadstoffe nun auch in geringsten Konzentrationen im Wasser entdecken, darunter Arzneimittel- und Chemikalienrückstände, sogenannte Mikroschadstoffe. Grund zur Panik gibt es allerdings nicht. »Die Wasserqualität in Deutschland ist nach wie vor sehr gut«, sagt Dr.



Burkhardt Faßauer, Leiter der Abteilung Kreislauftechnologien und Wasser beim Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS. »Aber wir müssen uns für die Herausforderungen der Zukunft rüsten.«

Nun hat Fraunhofer ein Projekt gestartet, das die Reinigung von industriellem Abwasser auf ein neues Niveau heben und einen noch effizienteren Schutz der Gewässer und des Trinkwassers ermöglichen soll. Ein weiteres Ziel besteht darin, wiederverwertbare Stoffe aus dem Abwasser zu holen. »Manche Rückstände oder Prozesschemikalien im Industrieabwasser sind wieder als Rohstoff für die Industrie nutzbar. Das trifft beispielsweise auf verschiedene Salze oder Metalle zu. Wir entwickeln Verfahren, mit denen sich diese Rohstoffe aus dem Abwasser zurückgewinnen lassen«, erklärt Faßauer.

Das Besondere ist, dass die Fraunhofer-Forscherinnen und -Forscher ihre Technologie-Plattform nicht im Labor installiert haben. Sie haben vielmehr eine Reihe von Versuchscontainern auf dem Gelände des Gemeinschaftsklärwerks Bitterfeld-Wolfen aufgestellt. Das Klärwerk ist eines der modernsten in Mitteldeutschland. Es reinigt neben kommunalen Abwässern vor allem die industriellen Abwässer der knapp 300 Unternehmen des Chemieparks Bitterfeld-Wolfen, eines der größten in Europa. »Hier sind wir direkt vor Ort und können gezielt, kontinuierlich und in relevanten Mengen auf bestimmte Abwässer zugreifen. So sind wir in der Lage, die Experimente nahe am Industriemaßstab und unter realen Bedingungen durchzuführen«, freut sich André Wufka, Gruppenleiter Systemtechnik Wasser und Abwasser. Ein wesentlicher Vorteil der Technologie-Plattform ergibt sich aus dem Grundkonzept des modularen Aufbaus. Aggregate und Anlagen lassen sich jederzeit austauschen oder an einer anderen Stelle im Prozessablauf platzieren. So können die Expertenteams nahezu beliebig technische Prozesse im Klärwerk nachbilden, analysieren, umstellen und optimieren.

Das Wissenschaftler-Team rückt den Abwässern mit State-of-the-Art-Equipment zu Leibe. Dabei beschreiten die Expertinnen und Experten mehrere Wege. Sie entwickeln bestehende Verfahren weiter, sie kombinieren herkömmliche Methoden zu neuen Prozessen und sie arbeiten an innovativen und im Idealfall disruptiven Technologien. Ein Beispiel sind intelligente, schaltbare Membranen, die bestimmte Mikroschadstoffe »erkennen« und sie dann separieren. Das Fraunhofer IKTS ist eine der ersten Adressen in Europa für Wassertechnologien und bringt daher vielfältige Erfahrungen und Know-how ein. Neben Membranen, biologischen und elektrochemischen Methoden nutzen die Forschenden auch modernste Sensortechnik. »Wir testen zum Beispiel die Leistungsfähigkeit neuartiger Sensorsysteme, die auf Grundlage der Oberflächenplasmonenresonanz-Spektroskopie arbeiten. Dabei verändern die nachzuweisenden Schadstoffmoleküle, die auf einem nanostrukturierten Sensorsubstrat anhaften, die Lichtbrechung.

Der Sensor registriert die veränderte Brechzahl des Lichts, misst so die Schadstoffkonzentration im Wasser und könnte damit einen Reinigungsprozess steuern«, erklärt Wufka.

Die im Projekt entstehenden Filter- und Reinigungstechnologien kommen den Klärwerken zugute, können darüber hinaus aber auch direkt in der industriellen Produktion eingesetzt werden. Hier können die Fraunhofer-Forschenden die Flexibilität ihrer Technologie-Plattform nutzen, indem sie für individuelle Probleme oder Bedarfe eines Industriekunden passende Reinigungsstrategien erproben. »Unternehmen der chemischen Industrie beispielsweise können eine von uns entwickelte Anlage zur Rückgewinnung von Rohstoffen im Abwasser direkt in der Produktionshalle aufstellen«, sagt Faßauer.

Hinweis: Dieser Artikel wurde von der Dr. Rainer Wild-Stiftung gekürzt und enthält unveränderte Auszüge aus dem Originalbeitrag. Der Originalbeitrag/Quelle ist zu finden unter <https://idw-online.de/de/news802284>.



Ältestes Bier Deutschlands analysiert: Studie zeigt molekulares Profil einer fast 140 Jahre alten Bierprobe

27.09.2022, Technische Universität München

Vor kurzem wurde in Norddeutschland ein historisches Bier aus der Zeit des Deutschen Kaiserreichs gefunden. Seine chemische Zusammensetzung bietet einzigartige Einblicke in die Braukultur des späten 19. Jahrhunderts, als bahnbrechende Innovationen den Grundstein für die industrielle Bierherstellung legten. Forscher:innen der TUM attestierten der Bierprobe einen guten Lagerungszustand und eine lange Haltbarkeit. Die Bierflasche war mit Korken, Draht und Wachs versiegelt und lagerte stehend und unter atmosphärischem Druck in einem Gewerbegebäude.

Die sensorische Analyse durch vier zertifizierte Verkoster zeigte ein stimmiges und ausgewogenes Bier, das Aromen von Sherry, Port und Pflaumen enthält. „Es war sehr harmonisch im Gesamteindruck und in der Bitterkeit. Insgesamt ist es ein sehr schlankes, elegantes, harmonisches Bier, das immer noch ganz hervorragend riecht und schmeckt“, sagt Dr. Martin Zarnkow, Leiter Technologie und Entwicklung im Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität.

In Zusammenarbeit mit der von Prof. Philippe Schmitt-Kopplin geführten Comprehensive Foodomics Plattform am Lehrstuhl für Analytische Lebensmittelchemie wurde das molekulare Profil des Bieres der Deutschen Kaiserzeit umfassend analysiert. Die Studie zeigt, dass die Signatur des historischen Bieres, abgesehen von einer starken Oxidation der Hopfenbestandteile, mit modernen, industriell gebrauten Bieren vergleichbar ist. Die einzelnen Produktionsschritte des Mälzens und Brauens, wie Würzeaufbereitung, Gärung, Filtration und Lagerung hinterlassen nachweisbare molekulare Abdrücke.

Die Forschenden verglichen die chemische Signatur der Bierprobe mit den molekularen Profilen von 400 modernen, nationalen und internationalen Bieren und ordneten die Probe als typisches helles Lagerbier ein. Unterscheidungsmerkmale der Analyse

waren der Biertyp, die Art der Gärung, die Einhaltung des Reinheitsgebots, das verwendete Getreide und die Signatur der Maillard-Reaktion. Letztere ist für Aroma und Farbe des Bieres wesentlich und war in der historischen Bierprobe in einer hohen Konzentration nachweisbar. Durch den Abgleich ist „eine Datenbank entstanden, die es nun ermöglicht, die Technologie hinter einem Produkt zu verstehen. Etwas, was wir schon lange machen aber bisher nicht auf so statistisch solide Basis stellen konnten“, sagt Dr. Martin Zarnkow.

Im Vergleich der historischen und modernen molekularen Referenzen zogen die Wissenschaftler:innen Rückschlüsse auf die Brauweise des 19. Jahrhunderts. Dabei zeigte sich, dass das Lagerbier in einem untergärigen Verfahren gebraut wurde. Dieser Herstellungsprozess bevorzugt eine Temperatur von wenigen Grad Celsius und wurde erst mit der Erfindung des Kühlapparates von Linde in den 1870er Jahren ganzjährig praktikabel. Die mikrobiologische Analyse stellte fest, dass das Bier gefiltert wurde. Dies geschah 1885 wenige Jahre nach der Erfindung des ersten Filtrationsapparates. Eine geringe Milchsäurekonzentration in der Bierprobe und die Rolle von Niacin als Indikatorverbindung für unzureichende Entkeimung lieferten den Forschenden weitere Erkenntnisse über das historische Brauwesen.

Zudem fanden die Wissenschaftler:innen heraus, dass das Bier in Norddeutschland nach dem Reinheitsgebot gebraut wurde. Für Dr. Zarnkow eine Überraschung, da das Bier aus einer Region kommt, die zu der Zeit nicht nach dem Reinheitsgebot hätte brauen müssen. „Es wurde aber nach dem Reinheitsgebot gebraut und entsprach komplett den damals veröffentlichten Charakteristika. Von der Farbe mal abgesehen“, sagte Zarnkow.

Hinweis: Dieser Artikel wurde von der Dr. Rainer Wild-Stiftung gekürzt und enthält unveränderte Auszüge aus dem Originalbeitrag. Der Originalbeitrag/Quelle ist zu finden unter <https://idw-online.de/de/news801911>.



Mehr als nur Bauchgefühl

26.09.2022, Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation

Der menschliche Darm ist etwa 7 Meter lang; es dauert ungefähr 8 Stunden, bis die Nahrung während der Verdauung den Dünndarm passiert hat. In dieser Zeit werden die Nährstoffe aus der Nahrung durch die vergrößerte Oberfläche des Darms absorbiert. Gleichzeitig nehmen nützliche an der Verdauung beteiligte Bakterien im Darm Nährstoffe aus der passierten Nahrung auf. Forscher des MPI-DS und der TUM zeigten nun, dass Nährstoffaufnahme und Bakterienzahl direkt an die Strömungsgeschwindigkeit im Darm gekoppelt sind: Bei hohen Geschwindigkeiten wird das Bakterienwachstum eingedämmt, gleichzeitig verschlechtert sich aber auch die Nährstoffaufnahme in den Darm. Im Gegensatz dazu kann eine niedrige Fließgeschwindigkeit die Nährstoffaufnahme verbessern, begünstigt aber auch ein übermäßiges Bakterienwachstum, was auf Dauer für das Verdauungssystem schädlich sein kann.

Die Wissenschaftler*innen haben zum ersten Mal die komplexe Dynamik zwischen Nährstoffaufnahme, Strömung und Bakterienwachstum aufgezeigt. "Unser Mausmodell zeigte, dass bei einer bestimmten Fließgeschwindigkeit eine optimale Nährstoffaufnahme erreicht wird, während bei einer anderen Fließgeschwindigkeit optimale Bakterienzahlen erreicht werden", kommentiert Karen Alim, Max-Planck-Forschungsgruppen-Leiterin am MPI-DS und Professorin für Theorie biologischer Netzwerke an der TUM. "Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Darm zwischen diesen verschiedenen Fließgeschwindigkeiten wechselt, um die Nährstoffaufnahme und den Bakteriengehalt zu regulieren. Dies ist abhängig von der Nahrungsaufnahme oder dem Fasten und dem erreichten Bakteriengehalt im Darm", erklärt Agnese Codutti, Erstautorin der Studie. Auf diese Weise beeinflussen die Nährstoffaufnahme und die Bakterienkonzentration auch umgekehrt die Regulierung des Darmflusses.

Was aber passiert, wenn der Darm nicht richtig funktioniert? Jede Störung des Darmflusses und der Rückkopplungsmechanismen kann zu einem

übermäßigen Bakterienwachstum führen. Dies könnte schwerwiegende Folgen für unsere Gesundheit haben und zu chronischer Müdigkeit, Kopfschmerzen, schlechter Nährstoffaufnahme und Blähungen führen. Die neuen Erkenntnisse der Studie liefern wichtige Einblicke in die Mechanismen, die diesen Krankheiten zugrunde liegen. Sie können so dazu beitragen, eine gesunde Darmflora zu erhalten, erklären die Forscherinnen.

Hinweis: Dieser Artikel wurde von der Dr. Rainer Wild-Stiftung gekürzt und enthält unveränderte Auszüge aus dem Originalbeitrag. Der Originalbeitrag/Quelle ist zu finden unter <https://idw-online.de/de/news801832>.

Wie hängen Entzündung, Altern und Diät zusammen? Systemisches Regulationsnetzwerk erstmals beschrieben

22.09.2022, Leibniz-Institut für Alternsforschung - Fritz-Lipmann-Institut e.V. (FLI)

Eine Entzündung ist eine Immunreaktion des Körpers, die an sich nützlich ist: Unser Immunsystem bekämpft dadurch Krankheitserreger oder entfernt geschädigte Zellen aus dem Gewebe. Haben die Immunzellen ihre Arbeit getan, legt sich die Entzündung: Die Infektion ist ausgestanden, die Wunde geheilt. Anders als solche akuten Entzündungen ist die altersbedingte chronische Entzündung nicht lokal oder auf ein Organ begrenzt. Das angeborene Immunsystem fährt insgesamt seine Aktivität hoch, die Folge ist eine niedrigschwellige Dauerentzündung. Diese wird auch als Entzündungsaltern (oder inflamm-aging) bezeichnet.

Die unterschwellige Entzündung hat Folgen für die Gesundheit: „Wenn Immunzellen ununterbrochen aktiviert werden, kann das zu deren Erschöpfung führen, was bei einer Infektion für Probleme sorgt, weil die Immunantwort möglicherweise nicht ausreichend ist. Die altersbedingte Entzündung spielt auch bei der Krebsentstehung eine Rolle. In entzündetem Gewebe lässt sich nämlich eine verstärkte Zellvermehrung beobachten“, erläutert Prof. Dr. Francesco Neri, der bis Ende 2021 die



Forschungsgruppe „Epigenetik des Alterns“ am Leibniz-Institut für Alternsforschung - Fritz-Lipmann-Institut (FLI) in Jena geleitet hat. Mittlerweile lehrt und forscht der Biologe an der Universität Turin, Italien.

Zusammen mit Dr. Mahdi Rasa und weiteren Kollegen am FLI hat er in einer Studie an Mäusen untersucht, wie die Entzündung, die den Alterungsprozess begleitet, durch Gene reguliert und aufrechterhalten wird – und ob eine reduzierte Ernährung dieses Regulationsnetzwerk beeinflusst und die Entzündung dämpfen kann. Tatsächlich haben Studien in den letzten beiden Jahrzehnten gezeigt, dass verschiedene Tiere – von Fliegen über Würmer und Nager bis hin zu Affen – länger leben, wenn sie eine Diät erhalten, bei der die Kalorienaufnahme reduziert ist. Wenn Mäuse beispielsweise 30 Prozent weniger Futter bekommen, sind sie fitter, aktiver und leben drei bis vier Monate länger. Das entspricht einer Verlängerung der Lebensspanne um 10 bis 15 Prozent. Auch bei Menschen wurde eine Verbesserung der Gesundheit beobachtet. Bekannt ist außerdem, dass Entzündungsreaktionen durch diese Ernährungsweise vermindert werden können. Wie aber Entzündung, Altern und Diätrestriktion auf molekularer Ebene im Einzelnen reguliert werden und miteinander in Zusammenhang stehen, ist bisher nicht verstanden.

Für ihre aktuelle Studie, die kürzlich in der Fachzeitschrift *Cell Reports* erschienen ist, haben die FLI-Forscher zunächst vier Monate alte Mäuse mit älteren Mäusen (22 Monate) verglichen. Anders als bei vorangegangenen Studien wurde dabei die Aktivität der Gene nicht nur für ein Organ, sondern für viele verschiedene Gewebe parallel gemessen: Blut, Gehirn, Herz, Niere, Leber, Lunge, Muskel, Haut. „Es war unsere Priorität genau jene Signalwege zu untersuchen, die in allen Geweben an der Entzündungsreaktion beteiligt sind. Wir wollten das Entzündungsaltern auf einer systemischen Ebene verstehen“, erläutert Neri. „Herausgefunden haben wir, dass der Entzündungszustand bei gealterten Mäusen dadurch charakterisiert ist, dass Gene hochreguliert sind, die für Rezeptoren des angeborenen Immunsystems kodieren. Diese Hochregulierung führt wiederum zur Aktivierung einer

Reihe von Genen, die die Interferon-Produktion regulieren. Und diese Gene aktivieren wiederum weitere, die entzündungsfördernde Zytokine produzieren. Außerdem aktivieren sie Stat1, eine Art Hauptschalter für die Regulation von Genen, die mit Entzündungsprozessen assoziiert sind – man kann also von einer positiven Rückkopplung sprechen, die den Entzündungszustand aufrechterhält.“ Damit sind die Jenaer Forscher die Ersten, die das organübergreifende und somit systemische Regulationsnetzwerk beschreiben. Aber kann dieser Kreislauf durch eine reduzierte Kalorienzufuhr unterbrochen werden?

Um diese Frage zu beantworten, haben Neri und Rasa die Genexpression in den Organen von zwei weiteren Gruppen von Nagern untersucht: Mäuse, die fast ihr ganzes Leben lang 30 Prozent weniger Nahrung erhielten (4 bis 22 Monate alt) und solche, die nur am Ende ihres Lebens für zwei Monate unter diesen Bedingungen gehalten wurden. Ob kurz- oder langfristige Diät, insgesamt hatte sie einen positiven Effekt auf alle untersuchten Organe – mit Ausnahme des Herzens.

Mit ihrer Arbeit liefern die beiden Alternsforscher auch Ansatzpunkte für zukünftige medikamentöse Therapien für die altersbedingte chronische Entzündung. „Das Gen TLR4 ist beispielsweise eine wichtige und gut erforschte Komponente des von uns beschriebenen Regulationsnetzwerks. Das Gen kodiert für einen bestimmten Rezeptor des angeborenen Immunsystems“, erklärt Mohammad Mahdi Rasa, der die Genaktivität im Rahmen seiner Doktorarbeit analysiert hat. „Dieser Rezeptor funktioniert wie ein SOS-Signal. Darauf können wir verzichten, denn eigentlich sind ja gar keine Krankheitserreger zu bekämpfen. Das heißt, wenn es die Möglichkeit gäbe, das Gen herunterzuregulieren, könnten wir die altersbedingte chronische Entzündungsreaktion abmildern.“

Eine weitere, viel diskutierte Möglichkeit der Intervention ist die Gabe von Nahrungsergänzungsmitteln wie Vitaminen oder Probiotika mit dem Ziel, die Zusammensetzung der Mikroorganismen im Verdauungstrakt zu beeinflussen.



„Die kalorienreduzierte Diät scheint das Mikrobiom zu verändern, was die Entzündungsreaktion dämpft. Wenn auch Nahrungsergänzungsmittel die Mikroorganismen beeinflussen, dann könnten wir dieselben positiven Effekte möglicherweise auch ohne kalorienreduzierte Diät erzielen.“ Dies sei im Moment aber noch Spekulation, weiß Francesco Neri. „Die daran beteiligten Prozesse müssen wir erst besser verstehen.“

Hinweis: Dieser Artikel wurde von der Dr. Rainer Wild-Stiftung gekürzt und enthält unveränderte Auszüge aus dem Originalbeitrag. Der Originalbeitrag/Quelle ist zu finden unter <https://idw-online.de/de/news801681>.

HERAUSGEBER



Dr. Rainer Wild
STIFTUNG
Stiftung für gesunde Ernährung

Dr. Rainer Wild-Stiftung

Mittelgewannweg 10

69123 Heidelberg

Tel: 06221 7511 -200

E-Mail: info@gesunde-ernaehrung.org

Web: www.gesunde-ernaehrung.org

INFORMATIONSQUELLE



idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

idw – Informationsdienst Wissenschaft

Web: <https://idw-online.de/de/>

© Dr. Rainer Wild-Stiftung, 2022