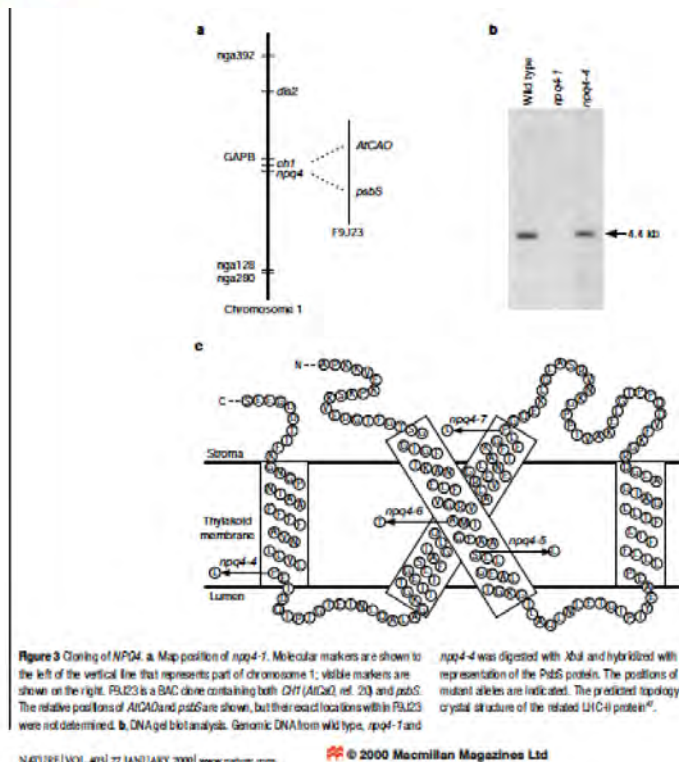


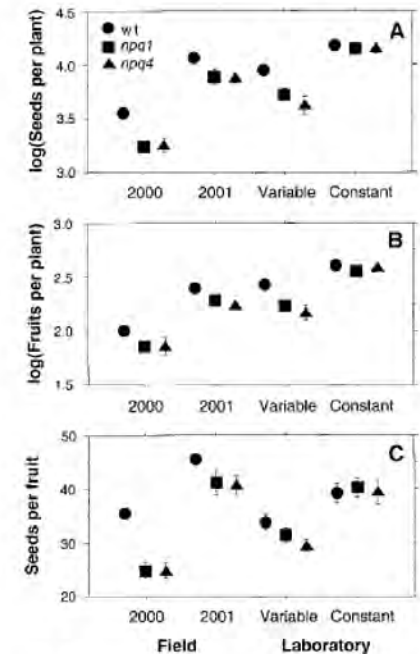
The first gene edited meal (?)



Mutants lacking PsbS can be are less fit, and could be screened non-destructively



Li et al. (2000)
Nature 40: 391-395



Külheim et al. (2002)
Science 297: 91-93




Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Stefan Jansson 2017

Are CRISPR/Cas9-edited plants lacking PsbS GMOs or not?

Radiation → PsbS gene deleted →  **Not GMO**

EMS → Point mutations in
PsbS gene →  **Not GMO**

CRISPR/Cas9 → PsbS gene deleted →  ???

Agrobacterium → PsbS gene damaged →  **GMO**



Question to Jordbruksverket 15/4 2014

Professor Stefan Jansson
Umeå Plant Science Centre
Fysiologisk botanik
Umeå Universitet
901 87 Umeå
Tel: 070-677 23 31
Email: stefan.jansson@umu.se
Till Jordbruksverket

Även om inga detaljer beslutats ännu funderar jag på att göra ett fältförsök med en CRISPR-muterad backtrav (*Arabidopsis thaliana*) i år. Jag anser inte att detta är en genetisk modifierad växt och alltså skall jag inte behöva söka tillstånd enligt Miljöbalken 13 kap, men vill för att undvika missförstånd och eventuellt rättsligt efterspel fråga; måste jag överhuvudtaget fråga er innan jag sätter ut den – det behöver jag inte göra om det inte är att betrakta som en genetiskt modifierad växt – eller måste jag söka tillstånd för fältförsök med genetiskt modifierade växter?

Jag anser alltså att bestämmelserna i Miljöbalken 13 kap inte är tillämpliga eftersom jag menar att det inte finns någon formell angivelse av att denna växt skall betraktas som ett resultatet av en förädlingsteknik som gör att den är en genetiskt modifierad växt som ska regleras. Linjen framställs genom att en speciell gen (CAS) transformeras in (m.h.a. *Agrobacterium*) och därefter har en mutation i en gen inducerats m.h.a kort-RNA molekyler. CAS har därefter korsats ut, så det enda som skiljer denna växt från ursprungslinjen är en mutation i en gen.

Jag hoppas att jag i och med detta har garderat mig mot att MB 29 kap 4 § pkt 1-h skulle kunna tillämpas mot mig, d.v.s att jag inte kan anses att jag gjort en anmälan. Straffbarhet kräver att jag gjort mig skyldig till brott mot MB 13:12 uppsåtligt eller av oaksamhet. Jag anser bestämmelserna om GMO inte är tillämpliga i detta fall, och jag har genom detta brev dessutom frågat tillsynsmyndigheten så jag kan därför rimligen inte anses ha varit oaksam om inte nu. Jordbruksverket förklarar att MB 13 kap är tillämpligt.

En fråga är vem, Jordbruksverket eller någon annan, som getts rätten att, utifrån lagtexten, definiera vad en GMO är för något, det finns väl ingen legaldefinition som bygger på att myndigheten fastställer enligt svensk lag vad som är en GMO? Regeringen kan ge Jordbruksverket i uppdrag att utfärda föreskrifter om krav på utredning för bedömning av skaderisker enligt MB 13:8, men det är något annat än att fastställa lagens tillämpningsområde. Detta gör frågan juridiskt ytterst komplicerad.

Definitionen av GMO finns i 13:4: "... avses en organism där det genetiska materialet har ändrats på ett sätt som inte inträffar naturligt genom parning eller naturlig rekombination". I detta fall har det genetiska materialet ändrats på ett sätt som även kan ske vid naturliga mutationer, och resultatet går heller inte att skilja från en sådan. På grundval av detta menar jag att riktade mutationer framkallade med CRISPR inte leder till en GMO som ska regleras.

Regleringen av användningen av GM-växter beror både på EU-gemensamma och nationella lagtexter, och svaret på frågan om de växter vi vill sätta ut är en GMO eller inte saknas. Definitionen av en GMO innebär i princip att allt som inte är ett resultat av befruktning är GMO, men i EU-direktivet 2001/18/EG (som genomförts i svensk lagstiftning genom förordning 2002/686), så finns det bilagor som närmare definierar en GMO. I bilaga 1A, del 1-listas tekniker som anses ge upphov till en GMO. I bilaga 1A, del 2 specificeras vad som inte leder till en GMO, till exempel *polyplaidis* och i bilaga 1B specificeras vad som leder till en GMO, men

undantagsreglering, till exempel *outcrossing*, förutsatt att det inte inbegriper användning av hybridnukleinsyra. Jag menar att detta inte kan tillämpas på dessa växter. De växter som vi vill sätta ut, eller deras avkomma eller deras avkommas avkomma, är resultatet av parning där visserligen en förfader varit en GMO, men där inget av de delar av genomet (nämligen CAS-genen) som gjorde den till en GMO längre existerar. Enligt min mening kan man inte ha en lagstiftning som påminner om idén om "arvsynda", om en förfader var en GMO så är även jag en. Och i så fall hur många generationer gäller detta? Naturligtvis är det för växtens egenskaper helt oväsentligt, och dessutom omöjligt att detektera, om en anfader som var att betrakta som GMO fanns en, två eller tjugo generationer tillbaka. Alltså kan rimligen inte rättsvärdande myndigheter få i uppgift att spåra detta. Man kan väl inte ha en lagstiftning där teknisk bevisning endast kan tas fram om "förfärens" talar om EXAKT vilket brott han/hon begått (i detta fall exakt vilken mutation som finns i denna växt) och där den dessutom skulle kunna ha uppkommit spontant, d.v.s utan "brott". För mig låter detta ovärdigt en rättsstat.

Trots att en myndighet inte är bunden av tidigare beslut vill jag påpeka att jag vidare anser att rättssäkerheten kräver att Jordbruksverket även i framtiden kommer att behandla andra mutanter framställda på samma sätt, om man inte vid något tillfälle tillkännager att man ämnar ändra sin innevarande praxis, samt att man i så fall tar nödvändig hänsyn till oss som arbetar enligt tidigare praxis.

Med vänlig hälsning
Stefan Jansson



“Green light in the tunnel”! Swedish Board of Agriculture: a CRISPR-Cas9-mutant but not a GMO

Published: 17 November 2015

The Swedish Board of Agriculture has, after questions from researchers in Umeå and Uppsala in Sweden, confirmed the interpretation that some plants in which the genome has been edited using the CRISPR-Cas9 technology do not fall under the European GMO definition. This is important for the wide use of such plants to contribute to solving some of the escalating



Växter och miljövetenskap

MEDDELANDE

Dnr 4 6:16-6714/14

2015-11-13

UPSC,
Fysiologisk Botanik,
Umeå Universitet
901 87 Umeå

CRISPR-muterad backtrav

Sammanfattning

Jordbruksverket gör den tolkningen att era växter som bär på T-DNA omfattas av kravet på tillståndsplikt i bestämmelserna i 13 kap. miljöbalken och förordning (2002:1086) om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön och att de inte omfattas av undantagen från reglering. Ni måste söka tillstånd för fältförsök med dessa växter.

Era växter som inte bär på T-DNA, och är muterade på det sätt som ni beskriver, bedömer Jordbruksverket inte omfattas av kraven på tillståndsplikt med mer i samma bestämmelser. Ni behöver inte söka tillstånd för att göra fältförsök med dessa växter.

Det finns idag ingen gemensam uttolkning av definitioner och undantag i lagstiftningen på EU-nivå och Jordbruksverkets tolkning kan komma att ändras när en sådan finns.

Ärendet

Ni frågade den 15 april 2014 om ni behöver ansöka om tillstånd för att genomföra fältförsök med backtrav som ni har muterat med hjälp av metoden CRISPR/Cas9.

Alla beslut baseras på den information som ni har tillhandahållit i er ansökan.

1 (4)

researchers
in the
naturally.
ination,
precise
ant science

subject to
ble to
all outside
or outside
entists will
nt
es'



nature

International weekly journal of science

Home | News & Comment | Research | Careers & Jobs | Current Issue | Archive | Audio & Video | For Authors

Archive | Volume 528 | Issue 7582 | News | Article

NATURE | NEWS

Europe's genetically edited plants stuck in legal limbo

Scientists frustrated at delay in deciding if GM regulations apply to precision gene editing.

Alison Abbott

15 December 2015

PDF

Rights & Permissions



Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Stefan Jansson 2017

The *Arabidopsis thaliana* PsbS mutant

The same mutant produced five times, but which ones are within the scope of the European GMO legislation?

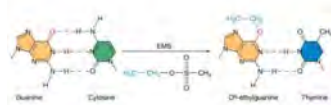


What is the function of PsbS?

PsbS is a protein which is involved in photosynthetic light harvesting and has been characterized as a 'safety valve'. Plants that lack the protein show reduced fitness and seed production under natural conditions. Mutant plants that fully lack the protein or produce a dysfunctional protein have been obtained in different ways.

A. The radiation mutant

The first PsbS mutant was made by exposing Arabidopsis plants to fast neutrons. The fast neutrons generate damage in the DNA that is repaired by the cells own DNA-repair machinery. During this repair, the whole PsbS gene was deleted and PsbS is therefore not present in the plant. However changes in other genes may also have occurred following the radiation.

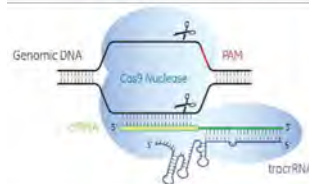
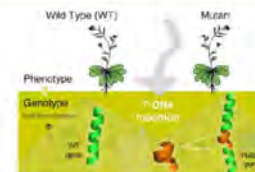


B. The chemically induced mutant

The second PsbS mutant was made by exposing Arabidopsis plants to the chemical mutagen EMS. One letter in the gene for PsbS was changed leading to a dysfunctional PsbS protein.

C. The T-DNA mutant

The third PsbS mutant was made by transferring so-called T-DNA from the soil bacterium *Agrobacterium tumefaciens* to Arabidopsis plants. The T-DNA has inserted into the PsbS gene leading to a disruption of the gene. The result is that the PsbS gene is no longer functional.



D. & E. The modern genome edited mutant

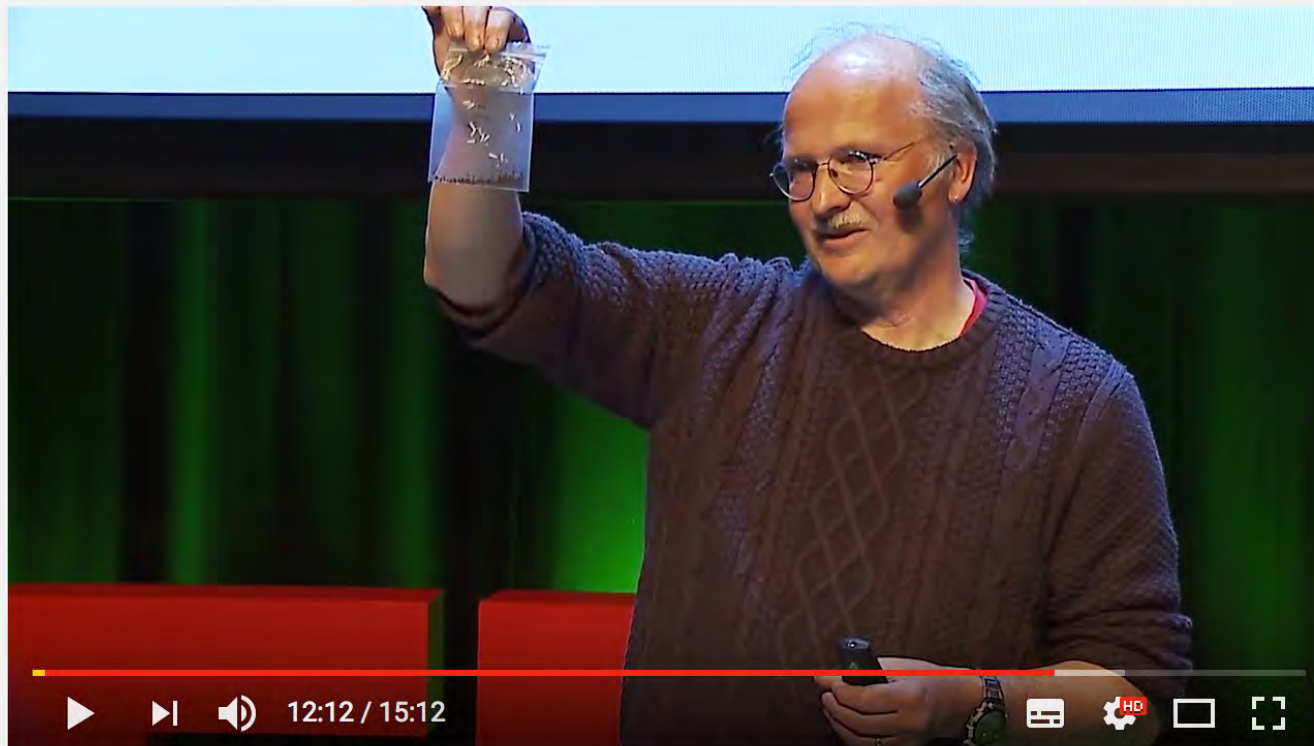
The most recent technology to generate PsbS mutants is the so-called CRISPR/Cas mediated genome editing. This CRISPR/Cas system generates two double strand breaks close to each other at predetermined locations in the PsbS gene. The DNA-repair machinery repairs the break, deleting the DNA between the breaks leading to a dysfunctional PsbS gene. The intermediate mutant that still contains

the DNA for producing the CRISPR/Cas complex that generates the double strand break is called mutant D. The final mutant E is produced from mutant D after a round of spontaneous fertilization. One quarter of the offspring no longer contains the genes for the complex and these are selected a mutant E. They contain no foreign DNA and only differ from wild type Arabidopsis by a small deletion in the PsbS gene.

A GMO or not a GMO?

Mutants A and B are not within the scope of the European GMO legislation. Mutant C is, even though T-DNA sequences are shown to naturally occur in crops like tobacco and sweet potato, considered a GMO. But what about mutant D and E? Mutant D still contains foreign DNA and is therefore considered a GMO. Mutant E does not contain foreign DNA and only lacks a number of DNA base pairs in the PsbS gene. Does this removal of a few base pairs constitute a novel combination of genetic material? Probably not. When compared to the mutants A and B it would be illogical to subject the genome edited mutant E to the requirements of the GMO legislation.





To be or not be a GMO, that is the question. | Stefan Jansson | TEDxUmeå



TEDx Talks

[Prenumerera](#)

7,9 mn

13 696 visningar



Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Stefan Jansson 2017

Cultivating CRISPR cabbage in my garden





Forskarbloggen



Future garden plants are here!

5 september, 2016 | 20 Kommentarer | i Naturvetenskap | Stefan Jansson

A diary about the world's first CRISPR-edited plants

This blog entry will describe my modest Summer 2016 cultivation containing a few plants that might not look like much, but are the beginning of making available knowledge help "save the world"



Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Tagliatelle with CRISPRy fried vegetables

300g CRISPR genome-edited cabbage (flowers and young leaves) – can be replaced by broccoli or similar
200g Swiss chard
20 mange-tout
10 leaves of mysterious onion plant – to be replaced with a third of a leek

Good quality olive oil
2 large, chopped cloves of garlic
1/2 tsp chili flakes

400g fresh tagliatelle pasta

100ml of freshly grated Västerbotten cheese – can be replaced with Parmesan cheese

50–100ml chopped, fresh herbs, in particular marjoram, thyme, oregano, tarragon and parsley, 2 coriander leaves, 2 peppermint leaves

Recipe:

- Boil the pasta according to the instructions on the packaging.
- Pour the oil in a hot frying pan and fry the garlic and chili flakes for one minute.
- Cut the vegetables in large chunk and add them to the frying pan. Fry on high heat for 3–4 minutes until they brown and turn CRISPRy.
- Drain the pasta and pour in a bowl together with the vegetables. Grind some salt over the mixture, sprinkle the cheese and finely chopped herbs on top and mix the ingredients around gently.
- Serve immediately with bruschetta (rub chopped garlic onto some toasted bread and add a mixture of olive oil, chopped basil and chopped tomatoes).

Science

Home

News

Journals

Topics

Careers

Latest News

ScienceInsider

ScienceShots

Sifter

From the Magazine

About News

Quizzes

SHARE



3K



26



93



A Swedish scientist included cabbage engineered with CRISPR-Cas9 in this pasta

Stefan Jansson/Umeå University

My 15 minutes of fame

yle NYHETER

LOGGA IN SÖK MENY

INRIKES INRIKES LITRIKES SPORT KULTUR HUVUDSTADSREGIONEN VÄSTHYLAND ÄBOLAND ÖSTERBOTTEN ÖSTHYLAND KONTAKTA OSS

Målsökande dna-teknik viktig för samhället - men väcker också etiska frågor

© PUBLICERAD FÖR 4 DAGAR SEDAN.

DELA: f 16 t



Emmanuelle Charpentier vid Umeå universitet var en av forskarna som kartlade mekanismen bakom CRISPR/Cas9. Bild: Hallbauer & Fionelli



მეცნიერები შეეცადნენ, კომბოსტოს შეცვლილია გენი

Facebook Vkontakte სტატუსი 08, 2016. პეტრონი აბალი ამბები aggregatar Baker-Group Posted in კვების მრეწველობის ახალი ამბები

იშვიათად მარტივი და ბანალური სადილი აღნიშნავს დიდი წინ გადადგმული ნაბიჯი მეცნიერება. იშვიათად, შედეგადში ცოტა ხნის წინ, იყო ერთი ასეთი შემთხვევა: ჩრდილოეთის ცილის მკვლელობის მკვლელობის შემთხვევაში აღნიშნულია.

ბევრი იტყვის, რა არის იქ ისტორიული მომენტი? წერტილი, უფრო სწორად, ისტორიული კომპონენტი: დაბადებული კომპოსტის გენი, რედაქტირებულია CRISPR-Cas9 ტექნოლოგიით.

მეცნიერმა უნივერსიტეტის Umeå პირველად დააყენა "რედაქტირებული" ბოსტნეულის გარეშე ლაბორატორიული, და შემდეგ მოსაგადი, მოხარშული და შეჭამა სადილად.

CRISPR გენომის რედაქტირების ტექნიკა - რევილუციური, არის შედარებით მარტივი შედეგი, რომელიც საშუალებას აძლევს მეცნიერებს ცვლილებები ღრმადი ცოცხალი ორგანიზმში. გამოყენებით ამ ტექნოლოგიის, მკვლევარები შეიძლება ამოიღონ გარკვეული გენეტიკური მუტაცია და ამით თავიდან

ყველაზე პოპულარული

გამაფხვიერებელი ნოემბერი 27 2016

შემცირებული calorie პროდუქცია ნოემბერი 29 2016

თანაფარდობა ზომავს მასობრივი და ნოვაციური პროდუქცია ნოემბერი 29 2016

ბოლო სტატიები

On შიკაგო decoction დიდი ნაწილი მაკარონი. ლაველილი ლუმილი გაიხსნება ... მარტი 29 2017



Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Stefan Jansson 2017

≈ 1 % of the responses negative

infOGM

veille citoyenne d'information sur les OGM et les semences

[Les OGM](#)

[Les nouveaux OGM](#)

[Enjeux](#)

[Législation](#)

[Etiquetage et information du public](#)

[Brevet](#)

[Sen](#)

[Accueil](#) / [Actualités](#)

Crispr/Cas9 : premier repas à base de nouveaux OGM en Suède

par [Christophe NOISETTE](#)

Date de publication : 9 septembre 2016 - Mise à jour : 17 octobre 2016

[VERSION PDF](#)

L'Université d'Umeå, en Suède, vient d'annoncer que « *probablement pour la première fois, des plantes modifiées avec les « ciseaux génétiques » Crispr/Cas9, avaient été cultivées, récoltées et cuisinées* ».



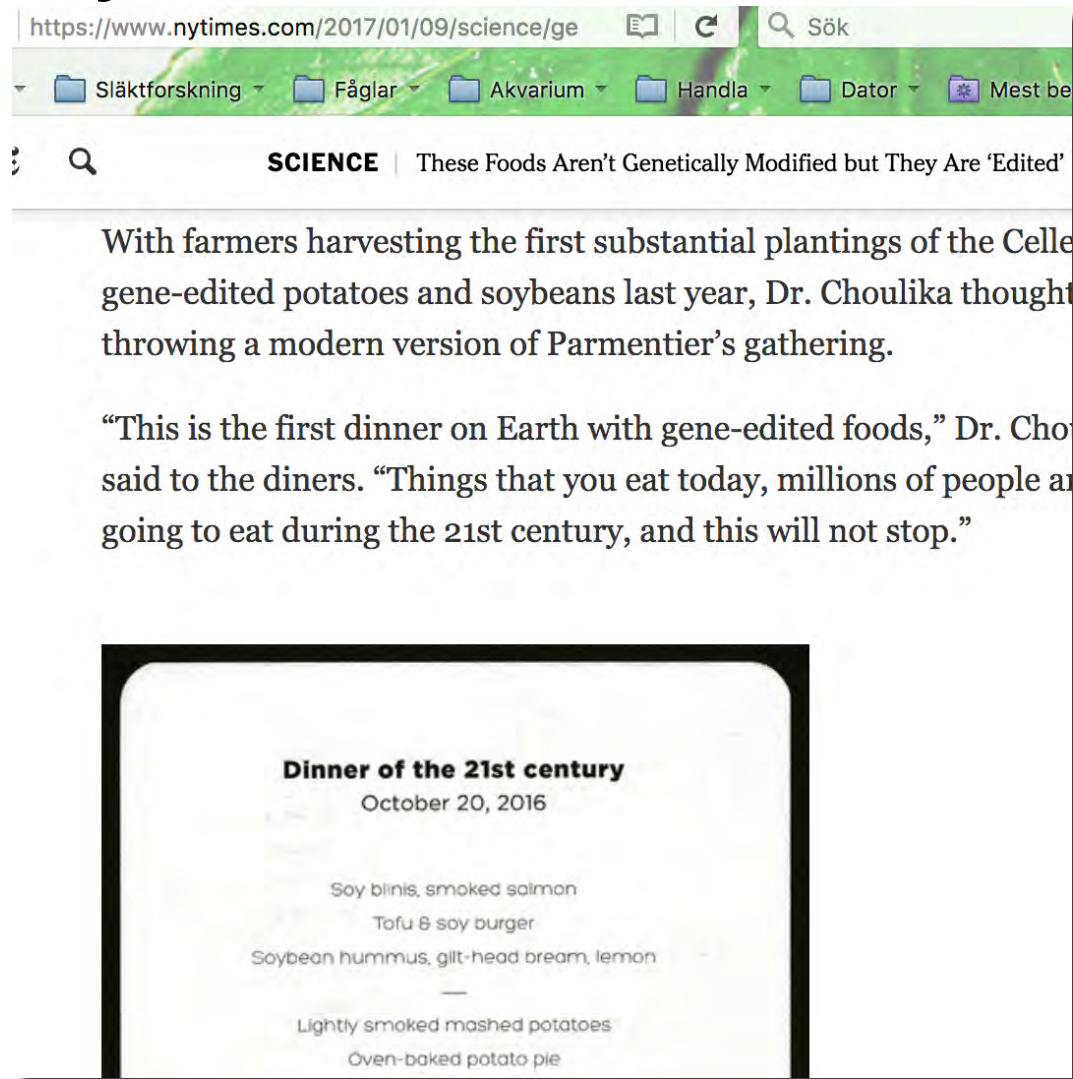
Début septembre, le chercheur en biologie moléculaire, Stefan Jansson, a officiellement servi des tagliatelles accompagnées de chou génétiquement modifiés avec la technologie Crispr/Cas9 [1] à Gustaf Klarin, un journaliste de



Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Stefan Jansson 2017

Not everyone could be the first...



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.nytimes.com/2017/01/09/science/ge>. The browser's address bar and tabs are visible. The article title is "These Foods Aren't Genetically Modified but They Are 'Edited'". The text of the article discusses the first substantial plantings of gene-edited potatoes and soybeans, mentioning Dr. Choulika and a modern version of Parmentier's gathering. A menu titled "Dinner of the 21st century" is also shown, listing various plant-based dishes.

https://www.nytimes.com/2017/01/09/science/ge

Släktforskning Fåglar Akvarium Handla Dator Mest be

SCIENCE | These Foods Aren't Genetically Modified but They Are 'Edited'

With farmers harvesting the first substantial plantings of the Celle gene-edited potatoes and soybeans last year, Dr. Choulika thought throwing a modern version of Parmentier's gathering.

"This is the first dinner on Earth with gene-edited foods," Dr. Cho said to the diners. "Things that you eat today, millions of people are going to eat during the 21st century, and this will not stop."

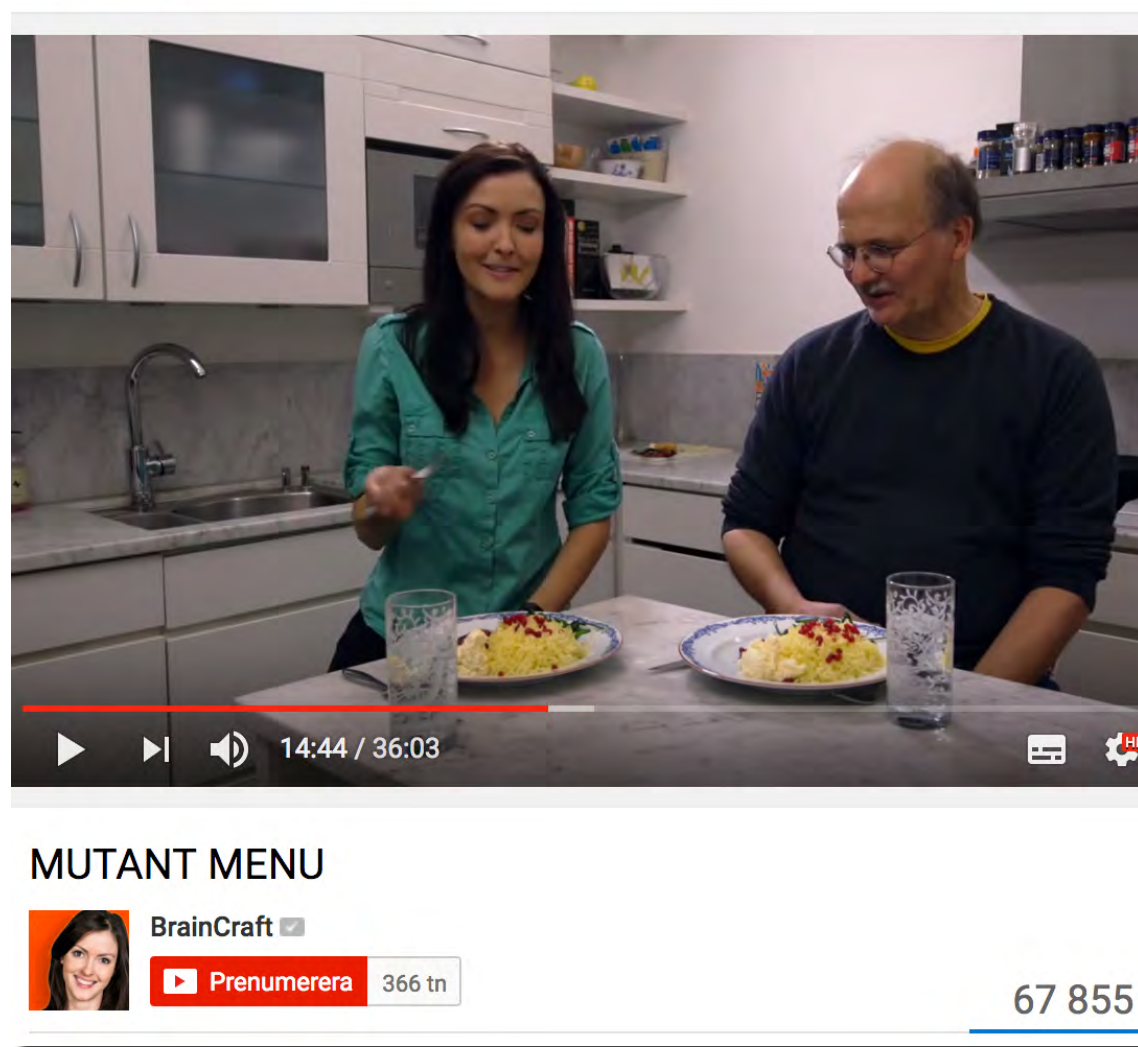
Dinner of the 21st century
October 20, 2016

Soy blinis, smoked salmon
Tofu & soy burger
Soybean hummus, gilt-head bream, lemon

Lightly smoked mashed potatoes
Oven-baked potato pie



Follow-up meals



Follow-up meals



But how about the rest of EU?



What about Norway...



Innst. 251 S

(2016–2017)

Innstilling til Stortinget
fra næringskomiteen

Meld. St. 11 (2016–2017)

Innstilling fra næringskomiteen om Endring og utvikling
– En fremtidsrettet jordbruksproduksjon

Komiteen viser til at det i dag ikke er gitt godkjenning til GMO, verken til dyrking i Norge eller til import beregnet på matproduksjon. Det betyr at norsk jordbruk kan garantere forbrukerne at maten er GMO-fri.

Komiteen mener det må forskes mer på de nye genredigerte GMO-ene, som for eksempel CRISPR-teknologien. Det er helt nødvendig med mer kunnskap før genredigerte GMO-er kan godkjennes til bruk utenfor lukkede systemer. I likhet med de gamle GMO-ene er det risiko for at nye, genredigerte organismer vil kunne spre seg til naturen og gi utilsiktede konsekvenser. Komiteen mener derfor at man må fortsette å føre en restriktiv GMO-politikk. Genredigerte organismer må reguleres gjennom den norske genteknologiloven, og de kan ikke godkjennes før det er gitt garantier om at de er sporbare og dermed kan overvåkes.



CRISPR cabbage invading Norway under cover?



The winner of the UPSC "CRISPR cabbage cooking competition"



...at "Fascination of plant days"...



On the 20th of May 2017, the Fascination of Plants Day 2017 was organised at Sliperiet in Umeå. Many people



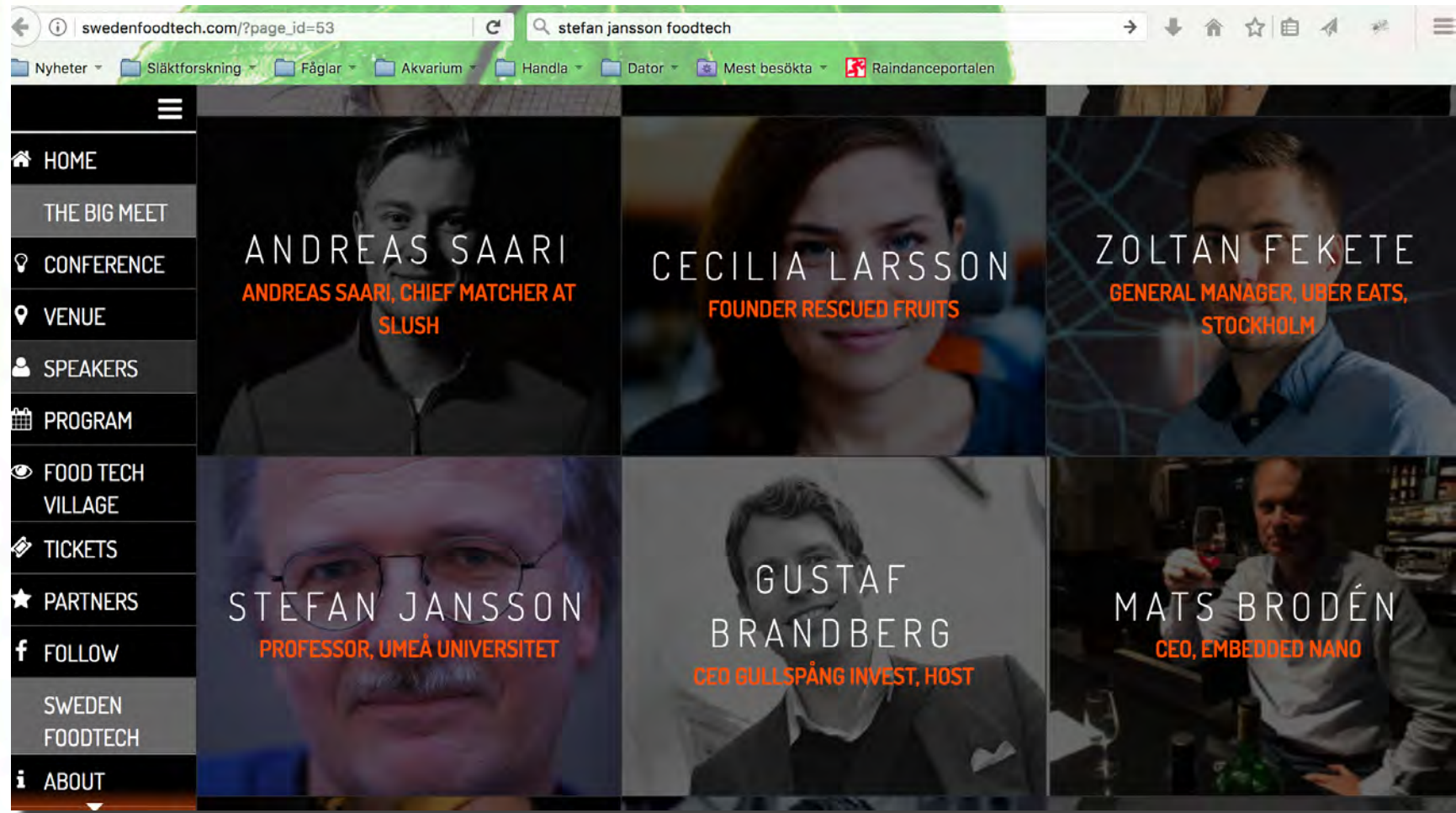
Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Stefan Jansson 2017

...and at "Politicians week"



A gateway to the foodies?



CRISPR cabbage fine dining

SJÖMAGASINET

[About Ulf](#) [Menu](#) [Lunch](#) [Wine](#) [Reservation](#) [Contact](#)



Book a table

Welcome to book online. You can book online for up to 7 persons and not more than 3 months in advance. Please give us a call for all other reservations. 46 31 7755920 or email info@sjomagasinet.se Book a table online »



"Nothing has changed, everything is new"

Combining food with wines is one of my greatest passions and after many years spent working with creative cooking the "complete dining experience" my religion. With this in mind Sjömagasinet will be preparing well thought out dishes paired with exciting beverages, maximizing and allowing for the perfect taste experience.

Sjömagasinet awarded a star in this year's Guide Michelin

"I am so happy at the moment I'm moved to tears" Gustav Trägårdh together with all of our other co-workers have worked so hard since we took over

Sjömagasinet Business restaurant of the year 2011, we are so proud!

Di Weekend's award of best Business restaurant 2011 goes to Sjömagasinet in Göteborg. With feeling and passion for modern gastronomy



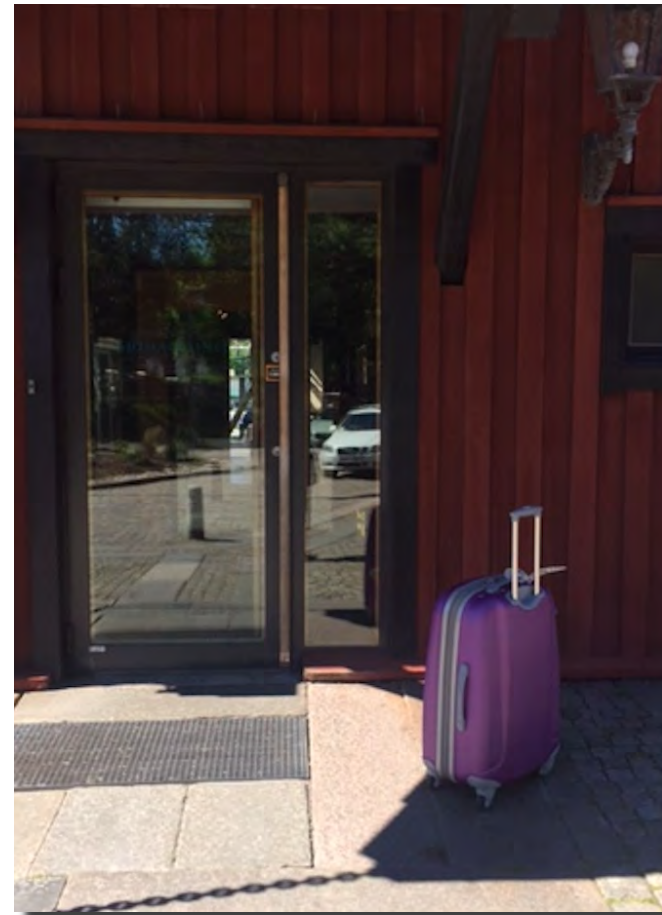
Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Stefan Jansson 2017

Two Swedish masterchefs



Here comes the cabbage



7TH JULY 2017

Toast Skagen with butter fried brioche and bleak roe

•

Poached cod with a terrine and foamy bullion of suckling pig
crispr cabbage and a potato purée with deep fried
onion and thyme

•

Yoghurt panna cotta with strawberries, almond cake and honey
roasted almonds

Wine

Portugal, Allo 2016 Soalheiro



Bâtard-Montrachet	2014	Château de la Maltroye	4.595:-
Bâtard-Montrachet	2013	Château de la Maltroye	4.295:-
Bâtard-Montrachet	2013	Domaine et Sélection	2.895:-
Bâtard-Montrachet	2013	Ramonet	5.595:-
Bâtard-Montrachet	2011	Etienne Sauzet	4.285:-
Bâtard-Montrachet	2010	Etienne Sauzet	4.385:-
Bâtard-Montrachet	2009	Etienne Sauzet	3.985:-
Bâtard-Montrachet	2008	Etienne Sauzet	3.885:-
Bâtard-Montrachet	2007	Etienne Sauzet	4.585:-
Bâtard-Montrachet	2009	Michel Niellon	3.725:-
Bâtard-Montrachet	1997	Michel Niellon	3.925:-
Bâtard-Montrachet	2004	Louis Latour	1.695:-
Bâtard-Montrachet	2002	Fabien Coche	2.725:-

Chevalier-Montrachet	2014	Francois Carillon	4.585:-
Chevalier-Montrachet, Clos de Chevaliers	2013	Domaine et Sélection	3.885:-
Chevalier-Montrachet, Clos de Chevaliers	2010	Domaine et Sélection	2.885:-
Chevalier-Montrachet	2010	Etienne Sauzet	4.585:-
Chevalier-Montrachet	2008	Etienne Sauzet	3.885:-
Chevalier-Montrachet	2004	Etienne Sauzet	2.985:-
Chevalier-Montrachet	2009	Michel Niellon	3.785:-
Chevalier-Montrachet	2005	Bouchard Père & Fils	4.195:-
Chevalier-Montrachet	1996	Bouchard Père & Fils	2.895:-
Chevalier-Montrachet	2004	Domaine Leflaive	4.990:-
Chevalier-Montrachet	1999	Domaine Leflaive	6.590:-

Montrachet	37,5 cl 2013	Louis Jadot	2.975:-
Montrachet	2013	Domaine de la Romanée-Conti	34.565:-
Montrachet	2011	Domaine de la Romanée-Conti	33.565:-
Montrachet	2009	Domaine de la Romanée-Conti	29.565:-
Montrachet	2006	Domaine de la Romanée-Conti	20.565:-
Montrachet	2005	Domaine de la Romanée-Conti	26.965:-
Montrachet	2002	Domaine de la Romanée-Conti	23.965:-
Montrachet	2010	Jacques Prieur	9.995:-
Montrachet	2010	Etienne Sauzet	10.995:-
Montrachet	2009	Etienne Sauzet	9.995:-
Montrachet	2008	Etienne Sauzet	9.965:-
Montrachet	2007	Etienne Sauzet	10.965:-
Montrachet	2006	Etienne Sauzet	9.765:-

Montrachet	2004	Etienne Sauzet	6.765:-
Montrachet	2006	Bouchard Père & Fils	7.165:-
Montrachet, M. De Laguiche	2001	Joseph Drouhin	3.590:-
Montrachet, M. De Laguiche	1998	Joseph Drouhin	1.990:-

Bienvenues-Bâtard-Montrachet	2008	Ramonet	5.765:-
Bienvenues-Bâtard-Montrachet	2008	Ramonet	5.265:-
Bienvenues-Bâtard-Montrachet	1999	Domaine Leflaive	5.965:-

CÔTE CHALONNAISE

Rully 1 ^{er} Cru, Clos St. Jaques	37,5 cl 2014	Domaine de la Folie	425:-
--	--------------	---------------------	-------

MÂCONNAIS

Saint-Véran, Terroirs de Davaye	2012	Vergot	795:-
---------------------------------	------	--------	-------

Macon-Uchizy, Les Maranches	2014	Heritiers du Comte de Lafon	895:-
-----------------------------	------	-----------------------------	-------

Pouilly-Vinzelles	2014	La Soufrandière	955:-
Pouilly-Fuissé, Clos des Quarts Monopole	2012	Château des Quarts	1.195:-

JURA-ARBOIS

Savagnin, Sous Voile	2011	André & Mireille Tissot	915:-
----------------------	------	-------------------------	-------

BORDEAUX

Y, Vin sec de Château d'Yquem	2002	LVMH, A. de Lur Saluces	1.545:-
-------------------------------	------	-------------------------	---------

GRAVES

Domaine de Chevalier	2009	Famille Bernard	1.945:-
Domaine de Chevalier	150 cl 2004	Famille Bernard	3.145:-

PESSAC-LÉOGNAN

Château Picque Caillou	2013	Isabelle & Paulin Calvet	895:-
Château Fieuzal	2009	Lochlann & Brenda Quinn	1.695:-
Le Plantiers du Haut-Brion	2008	de Mouchy, J.B Delmas	1.465:-
Château Pape-Clement	2008	Leo Montagne & Bernard Magrez	3.295:-
Château Couhins-Lurton	2005	André Lurton	995:-
Château Laville Haut-Brion	2001	de Mouchy, J.B Delmas	2.965:-
Château Laville Haut-Brion	1998	de Mouchy, J.B Delmas	3.265:-





Physiologia Plantarum

An International Journal for Plant Biology



Umeå Plant Science Centre
a centre of excellence

Stefan Jansson 2017