

Молекулно земеделие: можем да програмираме растенията да произвеждат ваксини и лекарства

Вася Банкова

Това не е нова идея. Още през 1989 г., изследователи от САЩ публикуват в емблематичното списание Nature съобщение за това, че са променили генетично тютюневи растения,

за да произвеждат имуноглобулини. През следващото десетилетие на този подход се възлагаха големи надежди. Една от ранните идеи беше, че по този начин могат да се произвеждат лекарства в самите храни – например банани, които експресират ваксини в клетките си. Молекулното земеделие изглеждаше като идея, променяща света, способна да осигури достъпни и евтини лекар-

Може ли да се произвеждат ваксини на полето, вместо в стерилни реактори? Въпросът изглежда нелеп, но отговорът е положителен. Това може да стане по пътя на така нареченото молекулно земеделие. Основната идея на тази футуристична интерпретация на най-старото човешко занятие е генетично да се модифицират растения, така че наред с всички обичайни растителни вещества, техните клетки да произвеждат биомолекули, които са полезни за нас.

ства на милиарди хора.

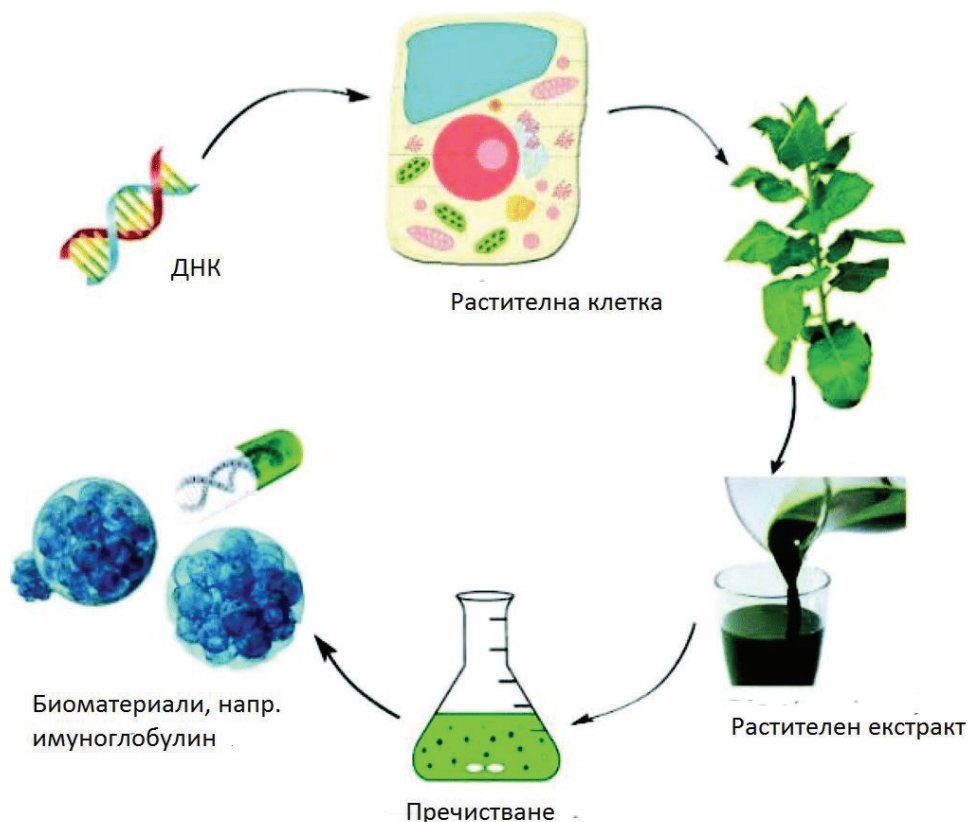
Една от причините, поради които това не се получи, според проф. Джулиан Ма (Julian Ma) от Лондонския университет „Сейнт Джордж“ е, че много

трудно може да се контролира дозата с годни за консумация ваксини: „Как да спреш някого да изяде 20 банана, защото смята, че са полезни? Имаше момент, в който всички се вълнуваха много. И тогава осъзнах – о, не, всъщност няма да е толкова просто“.

Как може да накараме растенията да произвеждат нужните ни протеини? Живите организми имат механизъм,

който използва нуклеинови киселини като ръководство с инструкции за изграждане на протеини. Молекулното земеделие завзема този механизъм и го кара да използва други, външни за растението инструкции за производство на нови протеини. Но бактериите, както и някои клетки на бозайници, например клетките на яйчниците на китайски хамстер, също могат да направят това и се използват за такива цели. Така култивираните протеини се прилагат най-вече като лекарства за лечение на състояния като диабет и проблеми със съсирването на кръвта. Утвърдените

методи на култивиране на бактерии и животински клетки са по-скъпи и отнемат много повече време от молекулното земеделие, но процесите, които се включват в тях, са добре установени и валидирани за безопасност. Молекулното земеделие все още не е стигнало дотам, но започва да навакства. Преди няколко години проф. Ма показва, че антипияло може да се произвежда в растения и да се изолира от тях с помощта на прости техники за разделяне и че получените протеини могат да бъдат чисти и напълно годни за медицинска употреба.



Как работи молекулното земеделие



Чл.-кор. проф. д.х.н. Вася Банкова е завършила ВХТИ – София със специалност Органичен синтез. Научните ѝ интереси са насочени към търсенето на нови биологично активни вещества от неизучени природни източници (ендемични растения, гъби, пчелни продукти), както и към създаване на модерни и надеждни методи за качествен и количествен анализ на такива съединения в сложни природни екстракти.

Молекулното земеделие става все по-малко необичайно. Такава ферма вече работи в щата Кентъки в САЩ, тя произвежда антители, които помагат в борбата с Ебола и са били използвани при епидемията през 2015 г. Подобни ферми се изграждат в Канада и в Бразилия.

В този контекст учени от Института по растителна молекулна и клетъчна биология във Валенсия, Испания, разработват проект наречен „Нюкотiana“ (Newcotiana). Те работят върху две тясно свързани растения. Първото е *Nicotiana benthamiana*, джудже – братовчед на тютюневото растение. *N. benthamiana* е видът, отглеждан в повечето търговски молекулни ферми, защото е много лесен за генетично моди-

фициране. Вторият е *Nicotiana tabacum*, по-голямото, издръжливо растение, което се отглежда с търговска цел за тютюневи изделия. Планът е да се оптимизират и двете. Защо са се насочили именно към тютюна? В Европа, както и в България, има много общности, за които тютюнопроизводството е традиционен поминък, но в последните години борбата с тютюнопушенето доведе до намаляване на търсенето на тютюневи изделия. За тези общности би било много полезно да могат да продължат да отглеждат тютюн, но вече като източник на лекарства, а не като вреден за здравето продукт.

Разбира се, има проблем – в ЕС е забранено отглеждането на полето на ГМО. Но учените от Валенсия имат някои много окуражаващи резултати. Те са получили сорт *Nicotiana tabacum*, който не цъфти, което означава, че не може да разпространява семена или цветен прашец и така е безопасен за отглеждане навън. Отделно е създаден и сорт, който произвежда противовъзпалително съединение. Следващата стъпка е да ги комбинират в една растителна линия.



Nicotiana benthamiana



Nicotiana tabacum

Във времената на пандемията от COVID-19 няколко големи компании за молекулно земеделие вече работят върху ваксини. Например учени от канадската биотехнологична фирма Medicago, със седалище в Квебек, са успели да насочат растенията да произвеждат протеини, които могат да бъдат сглобени във вирусоподобна частица, представляваща по същество протеиновата обвивка на вируса SARS-CoV-2, но без нищо вътре. Компанията твърди, че резултатите от тестове върху мишки са демонстрирали производство на антитела и очаква да започнат фаза I клинични изпитвания при хора това лято.

Основните привлекателни черти на молекулното земеделие не са се променили от 80-те години на миналия век: то е евтино, безопасно е и производството може да се разшири лесно и бързо. Тъй като пандемията от коронавирус продължава, продължава и нагпреварата за създаване на работещи ваксини, а тази нова технология може да се окаже изключително полезна, особено за бедните части на света. ■

*По материали на Кaleb Дейвис
(Caleb Davis) в Horizon, the EU research and
innovation magazine*