

Augalai bus skiepijami

Kad išvengtų ligų, žmonės ir naminiai gyvūnai skiepijami. Dabar bus galima skiepyti ir augalus. Užtuot naikinus mikrobus nuodais, kurie kenkia aplinkai, augalams, gyvūnams ir žmonėms, – bus sustiprintos augalų apsauginės funkcijos, tad jie patys natūraliai apsaugos.

Bakterijos, virusai ir grybai – tikri besočiai, jie nugvelbia maistą žmonėms tiesiai iš panosės. Pavyzdžiui, grybelinės ligos kasmet sunaikina tokių ryžių kiekį, kurio užtektų kasdien pamaitinti 200 milijonų žmonių. Taip tad mikrobai, pažeisdami įvairias pasėlių rūšis, sunaikina trečdalį bendro pasaulio derliaus.

Norėdami išgelbėti derlių, ūkininkai išleidžia neįtikėtinas sumas purškiamiesiems nuodams ir jais naikina kenkėjus, bet dėl šios kovos labiausiai nukenčia aplinka. Nuodai ne tik sunaikina žalingus organizmus, bet taip pat pažeidžia naudingus grybelius ir bakterijas, būtinus biologiniam gamtos ciklui.

Todėl mokslininkai dešimtmečius ieškojo būdų, kaip pagerinti augalų natūralius apsauginius mechanizmus ir, nekenkiant aplinkai, išgelbėti derlių. Šiandien matome pirmuosius šių pastangų vaisius.

Dumbliai skatina procesą

Įprastą vakciną sudaro susilpninti mikroorganizmai arba jų dalys, o naujoji aktyvioji vakcina gaunama iš dumblių. Paprastai dumbliai nėra pavojingi žemės ūkio augalams, o mažytės dumblių ląstelių sienelių dalelės ir biocheminės medžiagos gali apgauti augalus ir priversti

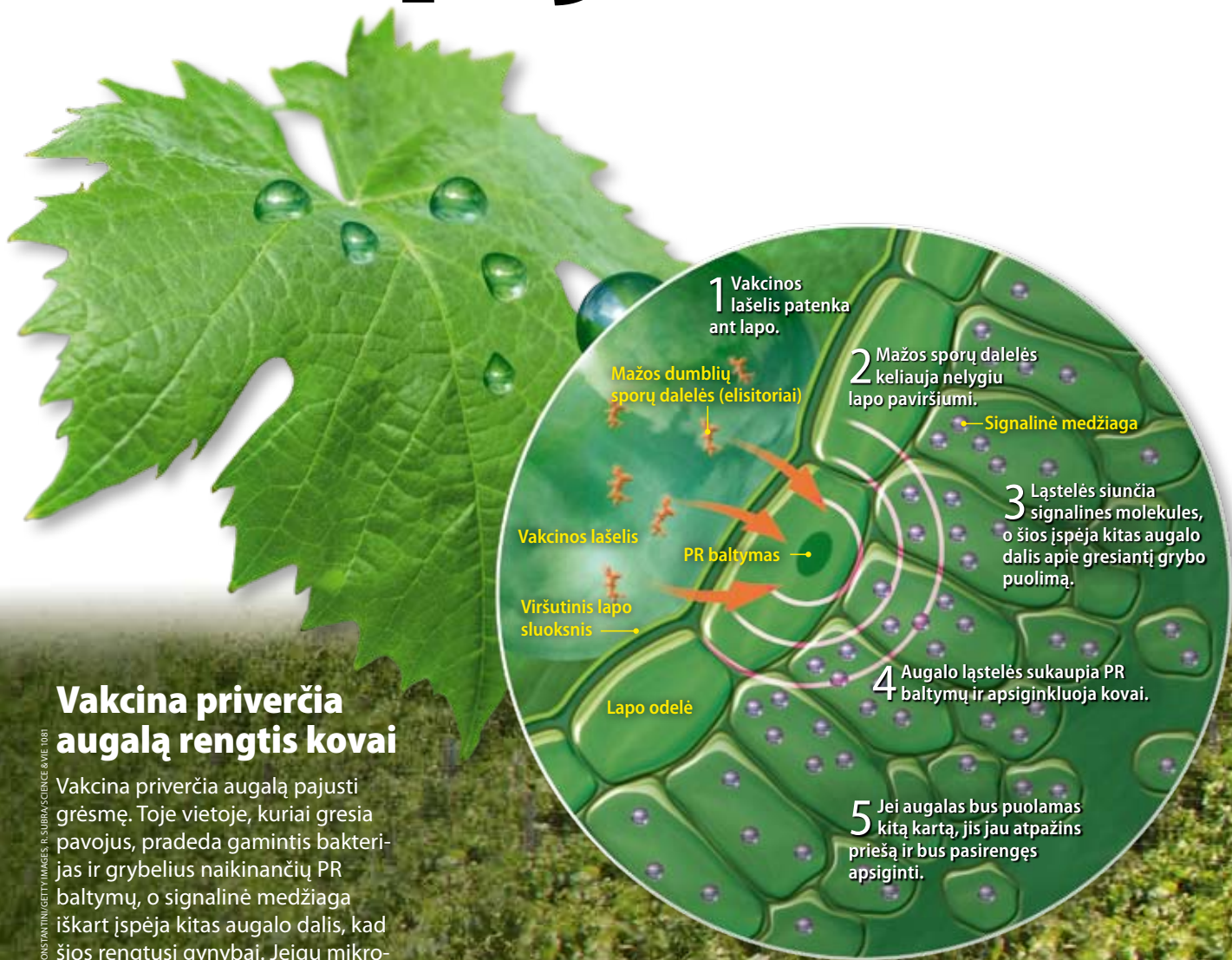
juos manyti, kad juos puola pavojingi mikrobai. Tada ir prasideda apsauginė parengtis – augalai pasirengia kovoti su priešu, nors jo iš tiesų dar nėra. Galbūt tai atrodo kaip tuščias energijos švaistymas, tačiau šitaip augalai ginasi nuo galimų kenkėjų. Taigi apsauginė gynyba veikia, o mikrobai, susidūrę su kovingai nusiteikusia augalo ląstele, neįstengia jai pakenkti.

Iš dumblių gauta medžiaga priverčia augalą pajusti, kad jį užpuolė kenksmingas mikrobai.

Prancūzų mokslininkai iš „Tribo Technologies“ bendrovės, esančios Prancūzijoje, Elzaso šiaurėje, sukūrė naują vakciną „Semafort“, ji skirta kovai su netikrąja miltlige – grybeline vynuogynų liga. Valstybinio mokslinių tyrimų centro (VMTC) 2007 metais atliktas bandymas parodė,

kad šis naujas produktas, skatinamas vadinamųjų PR (angl. pathogenesis related), t. y. ligą naikinančių, baltymų gamybą, suaktyvina natūralią tabako augalų apsaugą.

PR baltymų yra visuose augaluose, jie – svarbi jų natūralaus apsauginio mechanizmo dalis. Juos galima suskirstyti į 17 grupių, kiekviena iš jų savaip naikina grybus ir kitus mikroorganizmus. Vieni jų yra fermentai, naikinantys mikrobu ląstelių sienelės, baltymus ar RNR molekules, kiti suardo pačių mikroorganizmų fermentų funkciją, dar kiti sudaro ▶



Vakcina priverčia augalą rengtis kovai

Vakcina priverčia augalą pajusti grėsmę. Toje vietoje, kuriai gresia pavojus, pradeda gamintis bakterijas ir grybelius naikinančių PR baltymų, o signalinė medžiaga iškart įspėja kitas augalo dalis, kad šios rengtųsi gynybai. Jeigu mikroorganizmas dabar pultų augalą, būtų bemat sunaikintas.



Augalų vakcina tobulinama ir išbandoma keliuose Prancūzijos vynuogynuose. Vakcina tiesiog išpurškiami augalai.

► aktyviusius deguonies junginius, o šie sudegina užpuolikus kenkėjus.

Bandymai su žemuogėmis įrodė, kad apsauga nuo netikrosios miltligės gerojai sustiprėja, kai paskatinama aktyviųjų deguonies junginių ir ląstelių sienelės ardančių fermentų veikla.

Be to, vakcina tiesiogiai mikroorganizmų neveikia, o tik suaktyvina augalų apsauginius mechanizmus. Tai ypač naudinga aplinkosaugos požiūriu, nes nepažeidžiami kiti, nepavojingi mikroorganizmai. Iš pradžių „Semafor“ buvo naudojamos kaip dumblių pagrindu sukurtos vynuogių trąšos, bet greitai paaiškėjo, kad vynmedžiai ne tik gauna papildomų maisto medžiagų, bet ir geba apsisaugoti nuo netikrosios miltligės.

Veiksmingas tik specialus mišinys

„Tribo Technologies“ mokslininkai toliau stengėsi padidinti apsauginį dumblių poveikį. Iš pradžių tam tikru būdu iš dumblių išgavo ekstraktą, paskui sumaišė su specialiomis amino rūgštimis bei paprastomis trąšomis ir išplakė. Šitaip buvo gautas norimas rezultatas.

Įdomu tai, kad VMTC atlikti bandymai parodė, jog nei dumblių ekstraktas, nei amino rūgštys, nei trąšos, kuriomis

atskirai purškiami lapai, neturi jokio poveikio augalų apsauginiams mechanizms. Tik tam tikras visų šių trijų sudedamųjų dalių mišinys yra efektyvi priemonė, apsauganti nuo grybelių ir kitų mikroorganizmų.

Gerai žinoma, kad natūralią augalų apsaugą nuo ligas sukeliančių mikroorganizmų ir kenkėjų užtikrina elisitoriai, t. y. medžiagos, skatinančios fitoaleksino, arba „augalų antibiotiko“, gamybą. Šios medžiagos sudaro mikroorganizmuose arba pradėjus irti ląstelių sienelėms. Dėl jų prasideda grandininė gynybinė reakcija. Ši reakcija priklauso nuo augalų bei kenkėjų rūšių ir gali būti labai įvairi. Dažniausiai elisitorius užpulto augalo ląstelę priverčia išskirti salicilo rūgšties, o ji skatina PR baltymo gamybą. Be to, salicilo rūgštis kartu su sultimis patenka į kitų augalo dalių ląsteles ir šios įspėjamos apie prasidėjusį puolimą. Puolimo metu taip pat gali išskirti dujinio augalų hormono etileno, ši medžiaga signalą apie pavojų gali duoti ir aplinkiniams augalams.

Vakcina veiksminga kelias savaites

Dar nėra visiškai aišku, kaip tiksliai veikia prancūzų sukurta augalų vakcina,

bet mokslininkų bandymai rodo, kad lapus apipurškus vakcina išsiskiria būtent salicilo rūgštis ir etileno.

Dumblių ekstrakto, amino rūgščių ir trąšų mišinys apgauna augalą – priverčia patikėti, kad ant jo lapų atsirado mikroorganizmų ir jie bando prasiškerbti. Augalas reaguoja ir pradeda visapusi atsakomąjį puolimą, dėl grandininės reakcijos šis procesas išplinta po visas augalo dalis.

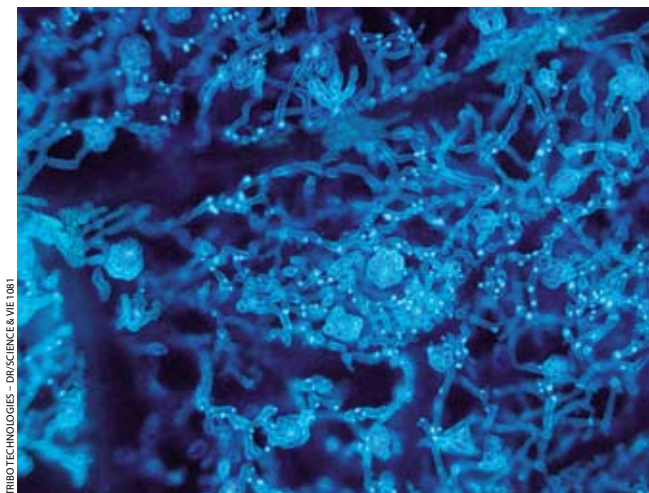
Skiepijant žmones, organizmas ima gaminti antikūnų ir jie vėliau visą gyvenimą ar tam tikrą laikotarpį yra pasirengę ginti organizmą, o elisitoriai augaluose mobilizuoja gynybą tik kelias dienas arba savaites. Taigi laukus nupurkšti augalų vakcina vieną kartą pavasarį neužteks. Purkšti reikia reguliariai arba bent tuomet, kai gresia didžiausias ligos pavojus.

Kadangi „Semafor“ vakcina buvo sukurta kaip trąšos, nebereikia atlikti gausybės aprobavimo procedūrų, jos paprastai privalomos tikrinant cheminius pesticidus. Todėl šis produktas jau 2007 metais pasirodė prekyboje, o pietiniame Prancūzijos vynu regione Žiuransone praėjusių vasarą jį naudojo maždaug 30 vynuogių augintojų. Jų manymu, produktas toks pat veiksmingas kaip ir tradiciniai fungicidai nuo netikrosios miltligės.

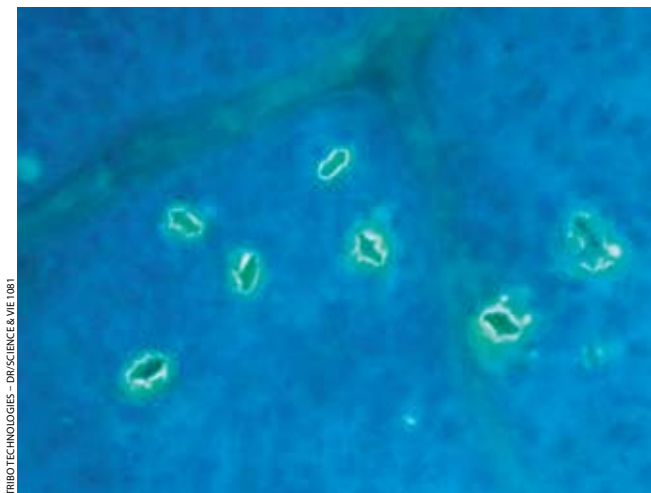
Vis dėlto vakcina dar nėra visiškai išbandyta dideliuose atviruose laukuose,

Genų inžinerija gali pagerinti augalų apsaugines savybes. Tačiau tai brangus būdas, o rezultatas – prastesnis derlius.

L. LAMBY/SPURFOO



NETIKROSIS MILTLIGĖS VEIKIMAS Per mikroskopą matyti, kaip netikrąją miltligę sukeliantis grybelis užpuolė lapą. Jis pamažu pradeda vysti, plika akimi matomos rudos dėmės.



DIDŽIAUSIO PAVOJAUS SIGNALAS Mikrobai prasiskverbia pro vynuogės lapo viršutiniame sluoksnyje esančias žioteles (žalios), dėl vakcinės suaktyvėja apsauginis mechanizmas.

Genetiniam apsaugos gerinimui vis dar nepritariama

Nuo XX amžiaus 10-ojo dešimtmečio pabaigos mokslininkai, genetiškai modifikuodami augalus, stengėsi suaktyvinti jų natūralias apsaugines funkcijas. Vieni siekė, kad susiformuotų storos ląstelių sienelės ir pro jas neprasisbrautų mikroorganizmų, kiti perkėlė tam tikrus genus, kad šie gamintų į antibiotikus panašių baltymų, arba PR baltymų, kurie sunaikina pačių grybų ląstelių sienelės.

Nors modifikuotiems augalams dažnai pavykdavo apsiginti nuo įvairių mikroorganizmų, ūkininkai šiam metodui ne itin pritarė. Kad nuolat palaikytų apsauginių funkcijų darbą, augalai eikvodavo per daug energijos, todėl sumažėdavo derlius. Norėdami išspręsti šią problemą, mokslininkai pakoregavo pačius genus taip, kad jie suaktyvėtų tik kilus grėsmei.

Kai mikrobai puola augalą, suaktyvėja tam tikri jo genai ir ima gaminti specialią PR baltymų.

Taigi mokslininkai siekė, kad perkeltieji genai turėtų panašų reguliavimo mechanizmą, o augalas suaktyvintų savo gynybą tik reikiamu momentu, t. y. kai bus puolamas. Nors šią strategiją pavyko įgyvendinti – sukurti genetiškai modifikuotus augalus, praktika parodė, kad metodas nepateisina visų lūkesčių.

Kadangi labai sudėtinga vienu metu kontroliuoti genų darbą ir užtikrinti, kad jie geriau apsaugotų augalą, šiuo metu atsisakoma auginti kultūras, kurių atsparumas mikroorganizmams buvo padidintas taikant genų inžineriją.

energiją eikvoja veltui, o ūkininkai sulaukia mažesnio derliaus.

„Semafor“ nėra pirmas bandymas išnaudoti augalų natūralius apsauginius mechanizmus, tačiau ankstesni produktai nedavė teigiamų rezultatų. „Tribo Technologies“ specialistai įsitikinę, kad jų sukurta augalų vakcina apsaugos pasėlius, o augalai neišeikvos savo atsargų. Pirmieji vynuogių augintojų atsiliepimai patvirtina šiuos optimistinius lūkesčius.

www.iliustruotasismokslas.lt

todėl negalima drąsiai teigti, kad naujoji augalų vakcina netrukus visiškai pakeis tradicinius purškiamuosius nuodus.

Gali sumažėti derlius

Nors vakcina veiksminga kovojant su grybelinėmis ligomis ir kitais mikroorganizmais, esama nemažos rizikos, kad ūkininkų pasėlių derlius sumažės. Kad apsisaugotų nuo kenkėjų, augalai turi eikvoti savo atsargas, vadinasi, jiems lieka mažiau energijos derliui subrandinti. Jei kenkėjų anpuolis negresia, augalai