P01 04375

"A2"

72.493/SZE

KIVONAT

HIPERSZENZITÍV VÁLASZREAKCIÓ ELICITOR ÁLTAL KIVÁLTOTT STRESSZREZISZTENCIA

A jelen találmány tárgya stresszel szembeni ellenállás kialakítása növényekben. Ez oly módon érhető el, ha a növényeket vagy növényi magvakat nem fertőzéses úton, a növényekben vagy a magvakból termesztett növényekben stressz elleni rezisztencia kialakítására alkalmas körülmények között hiper-szenzitív válaszreakciós elicitorral kezeljük. Másik eljárás szerint előállíthatunk az elicitort kódoló DNS molekulával transzformált, transzgenikus növényeket vagy növényi magvakat, és a transzgenikus növényeket vagy a transzgenikus magvakból kifejlődött növényeket stressz elleni rezisztencia kialakítására alkalmas körülmények között termesztjük.

S.B.G. & K.
Nemzetközi
Szabadalmi Iroda
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

A 42

72.493/SZE

HIPERSZENZITÍV VÁLASZREAKCIÓ ELICITOR ÁLTAL KIVÁLTOTT STRESSZREZISZTENCIA

A jelen találmány tárgya stresszel szembeni ellenállás kialakítása növényekben, egy hiperszenzitív válaszreakció elicitorral (túlérzékeny válaszreakciót kiváltó anyaggal).

Természetes és mezőgazdasági feltételek mellett a növényeket különféle környezeti stresszhatások érik. A stressz mérése főként a növekedés (tehát biomassza felhalmozódás) vagy az elsődleges asszimilációs folyamatok (tehát széndioxid- és ásványi anyag felvétel) figyelembevételével történik. A talajvíz hiány, szuboptimális és szupraoptimális (az optimálisnál alacsonyabb és magasabb) hőmérsékletek, a magas sótartalom, valamint a talaj elégtelen légellátása korlátozhatják a növekedést a tenyészidőszakban, így a tenyészidőszak végére a termés a genetikai potenciálnak csupán kis töredéke. Becslések szerint az Egyesült Államokban a földeken termő gabonatermés a genetikai potenciálnak csupán 22%-a. Ugyanazon fizikai-kémiai tényezők bizonyos élőhelyeken, például sivatagi vagy lápos területek, szélsőségessé válhatnak, és csupán a speciálisan alkalmazkodott növényzet képes teljes életciklust produkálni a szokatlanul kemény körülmények között. Kevésbé szélsőséges környezetben egyes növények képesek alkalmazkodni a talajvíz mennyiségében, a hőmérsékletben, a sótartalomban bekövetkezett változásokhoz és az oxigén hiányához, így javul az adott környezeti feltételekre vonatkozó alkalmasságuk. Egyes fajok alkalmazkodó képessége nagyobb más fajokénál, és az

alkalmazkodást számos anatómiai, szerkezeti és biokémiai mechanizmus befolyásolja.

Természetes és mezőgazdasági feltételek mellett a növényeknek állandóan stresszhatásokat kell elviselniük. Egyes környezeti tényezők nagyon rövid időn belül éreztetik negatív hatásukat (például magas vagy alacsony hőmérséklet), mások hosszú idő alatt okoznak stresszhatást a növényekben (például a talaj víztartalma vagy az ásványi tápanyagok). A növényekre ható környezeti stressz általában lehet az éghajlattal összefüggő stressz, a levegő szennyezettsége okozta stressz, vegyszerek okozta stressz, és tápanyag ellátással összefüggő stressz. Az éghajlattal összefüggő stressz például az aszály, víz, fagy, alacsony hőmérséklet, magas hőmérséklet, túlságosan sok fény és elégtelen mennyiségű fény. A levegőszennyezés okozta stressz előfordulhat széndioxid, szénmonitrogén-oxidok, kéndioxid, nitrogénitrogén-oxidokid, szénhidrogének, ózon, ultraibolya sugárzás és savas eső formájában. A vegyszerek okozta stressz eredhet rovarirtó szerek, gombaölő szerek, gyomirtó szerek, valamint nehézfémek alkalmazásából. A tápanyagellátásból eredő stresszt okozhatják műtrágyák, mikroelemek és makro-elemek.

A víz a legtöbb növény számára elengedhetetlen a növekedéshez. Egyes fajok a vizet a talajban elraktározzák későbbi felhasználás céljából, míg mások teljes fejlődési ciklusa egy nedves időszak alatt, még az aszályos időszak beköszönte előtt zajlik. Más fajok képesek a víz erőteljes felhasználására, saját túlélésük érdekében, miközben az adott területen élő többi növénytől elszívják a vizet. Az előbb felsorolt képességek egyikével sem rendelkező fajokat a víz hiánya súlyosan érinti.

A lehűléses károsodás érzékeny fajok esetében következik be, a normál növekedéshez túl alacsony, de a jég képződéséhez nem eléggé alacsony hőmérsékleten. Ezen károsodás jellemzően a trópusi vagy szubtrópusi eredetű fajoknál fordul elő. Amikor a lehűléses károsodás bekövetkezik, a leveleken elszíneződés vagy károsodás jelenik meg, amely a leveleknek víz áztatta megjelenést kölcsönöz. Ha a gyökereket éri lehűléses károsodás, a növények elhervadhatnak. Másrészről, a fagypont körüli hőmérsékletek és a növényekben kialakuló jégkristályok a növény élete végét is jelenthetik, ha a jégkristályok a protoplazmába is behatolnak, vagy hosszú időn keresztül jelen vannak.

Stresszt más szélsőséges hőmérsékleti értékek is okozhatnak, a magas hőmérsékletet csak néhány faj tudja túlélni. Amikor a magasabbrendű növényi sejtek vagy szövetek dehidratáltak vagy nincsenek növekedési szakaszban, magasabb hőmérsékletet is átvészelhetnek, mint a vízzel telített, vegetatív szakaszban lévő és növekvő sejtek. Az aktívan növekvő szövetek csak ritkán élik túl a 45°C feletti hőmérsékletet.

A magas sókoncentráció a növényekre ható környezeti stressz másik fajtája. Természetes körülmények között ezen magas sókoncentrációk a tengerpartok és torkolatok közelében találhatók. A szárazföld tengertől távolabbi részein a természetes só a mezőgazdasági területekkel határos geológiai réte-gekből szivárog ki. Továbbá a só felhalmozódhat az öntöző-vizekben, ha a tiszta víz a talajból elpárolog vagy elszivárog. A magas sókoncentráció az összes öntözött mezőgazdasági földterület nagy hányadát érinti. A magas sókoncentráció nemcsak károsítja a növényeket, de a porozitás és a vízáteresztő képesség csökkentésével rontja a talaj szerkezetét.

Az ózon, széndioxid, szénmonitrogén-oxidok, kéndioxid, nitrogén-oxidok, és szénhidrogének alakjában megjelenő levegőszennyezés szmogot és környezeti felmelegedést okoz, ezáltal káros hatása lehet a növények növekedésére.

A jelen találmány tárgya a különféle környezeti stresszhatások leküzdése, valamint a növényekben a stresszel szembeni rezisztencia (ellenállóképesség) kialakítása.

A jelen találmány tárgya a növényekben a stresszel szembeni rezisztencia kialakítása egy hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó fehérje vagy polipeptid alkalmazásával. A jelen találmány egyik megvalósításában a hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó fehérjével vagy polipeptiddel a növényeket vagy a növény magját kezeljük, a stresszel szembeni rezisztencia előidézéséhez hatásos feltételek között. Másik eljárás szerint a stresszel szembeni rezisztenciát úgy valósítjuk meg, hogy egy DNS molekulával átalakított, transzgenikus növényt vagy növényi magot állítunk elő, ami genetikailag kódol egy hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó fehérjét vagy polipeptidet, és a transzgenikus növényi magból kifejlődött transzgenikus növényt vagy növényeket a stresszel szembeni rezisztencia kialakításához hatásos körülmények között termesztjük.

A stressz bármely környezeti tényezőt jelenthet, amely a növény élettanára és fejlődésére káros hatással van. Ilyen környezeti stressz többek között az éghajlattal összefüggő stressz (például aszály, víz, fagy, alacsony hőmérséklet, magas hőmérséklet, túl sok fény és túlságosan kevés fény), levegő-szennyezés okozta stressz (például széndioxid, szénmonoxidok, kéndioxid, nitrogénoxidok, szénhidrogének, ózon, ultraibolya

sugárzás, savas eső), kémiai stressz (például rovarirtó, gombaölő, gyomirtó szerek, nehézfémek), valamint tápanyag ellátással összefüggő stressz (például műtrágya, mikroelemek, makroelemek). A jelen találmány szerzői úgy találták, hogy a hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó anyagok jelen találmány szerinti alkalmazásával a növényekben kialakul a felsorolt formákban előforduló környezeti stresszel szembeni rezisztencia.

A jelen találmány tárgya hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó fehérje vagy polipeptid alkalmazása növényekben a stresszel szembeni rezisztencia kialakítása céljából. A jelen találmány egyik megvalósításában a hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó fehérjével vagy polipeptiddel a növényeket vagy a növényi magokat kezeljük, a stresszel szembeni rezisztencia elő-idézésére hatásos körülmények között. Másik eljárás szerint a stresszel szembeni rezisztenciát úgy valósítjuk meg, hogy egy DNS molekulával átalakított, transzgenikus növényt vagy növényi magot állítunk elő, ami genetikailag kódol egy hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó fehérjét vagy polipeptidet, és a transzgenikus növényi magból kifejlődött transzgenikus növényt vagy növényeket a stresszel szembeni rezisztencia kialakításához hatásos körülmények között termesztjük.

A jelen találmány szerinti hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó polipeptideket vagy fehérjéket többféle gombás és bakteriális kórokozó hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó polipeptidjéből vagy fehérjéjéből származtatjuk. Az ilyen polipeptidek vagy fehérjék képesek a válaszreakciót kiváltó vegyülettel kezelt növényi szövetben helyi szövetelhalást

eredményezni. Alkalmazható bakteriális eredetű polipeptid vagy fehérje elicitorok többek között *Erwinia*, *Pseudomonas* és *Xanthamonas* fajok (például az alábbi baktériumok: *Erwinia amylovora*, *Erwinia chrysanthemi*, *Erwinia stewartii*, *Erwinia carotovora*, *Pseudo-monas syringae*, *Pseudomonas solancearum*, *Xanthomonas campestris*, valamint ezek keverékei). Továbbá ezen Gram negatív baktériumokban lévő hiperszenzitív válaszreakciós elicitorokon kívül Gram pozitív baktériumokban lévő elicitorok is alkalmazhatók. Ilyen például a *Clavibacter michiganensis* baktérium *sepedonicus* alfaja.

Gombás eredetű hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid például a *Phytophthora*. A *Phytophthora* alkalmazható fajai többek között a *Phytophthora parasitica*, *Phytophthora cryptogea*, *Prytophthora cinnamoni*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora megasperma*, valamint a *Phytophthora citrophthora*.

Az *Erwinia chrysanthemi* fajban lévő hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor aminosav szekvenciája az 1. számú aminosav szekvencia:

```
Met Gln Ile Thr Ile Lys Ala His Ile Gly Gly Asp Leu Gly Val Ser
 1               5                  10                  15
Gly Leu Gly Ala Gln Gly Leu Lys Gly Leu Asn Ser Ala Ala Ser Ser
            20                  25                  30
Leu Gly Ser Ser Val Asp Lys Leu Ser Ser Thr Ile Asp Lys Leu Thr
        35                  40                  45
Ser Ala Leu Thr Ser Met Met Phe Gly Gly Ala Leu Ala Gln Gly Leu
    50                  55                  60
Gly Ala Ser Ser Lys Gly Leu Gly Met Ser Asn Gln Leu Gly Gln Ser
65                  70                  75                  80
Phe Gly Asn Gly Ala Gln Gly Ala Ser Asn Leu Leu Ser Val Pro Lys
                85                  90                  95
```

Ser Gly Gly Asp Ala Leu Ser Lys Met Phe Asp Lys Ala Leu Asp Asp
100 105 110
Leu Leu Gly His Asp Thr Val Thr Lys Leu Thr Asn Gln Ser Asn Gln
115 120 125
Leu Ala Asn Ser Met Leu Asn Ala Ser Gln Met Thr Gln Gly Asn Met
130 135 140
Asn Ala Phe Gly Ser Gly Val Asn Asn Ala Leu Ser Ser Ile Leu Gly
145 150 155 160
Asn Gly Leu Gly Gln Ser Met Ser Gly Phe Ser Gln Pro Ser Leu Gly
165 170 175
Ala Gly Gly Leu Gln Gly Leu Ser Gly Ala Gly Ala Phe Asn Gln Leu
180 185 190
Gly Asn Ala Ile Gly Met Gly Val Gly Gln Asn Ala Ala Leu Ser Ala
195 200 205
Leu Ser Asn Val Ser Thr His Val Asp Gly Asn Asn Arg His Phe Val
210 215 220
Asp Lys Glu Asp Arg Gly Met Ala Lys Glu Ile Gly Gln Phe Met Asp
225 230 235 240
Gln Tyr Pro Glu Ile Phe Gly Lys Pro Glu Tyr Gln Lys Asp Gly Trp
245 250 255
Ser Ser Pro Lys Thr Asp Asp Lys Ser Trp Ala Lys Ala Leu Ser Lys
260 265 270
Pro Asp Asp Asp Gly Met Thr Gly Ala Ser Met Asp Lys Phe Arg Gln
275 280 285
Ala Met Gly Met Ile Lys Ser Ala Val Ala Gly Asp Thr Gly Asn Thr
290 295 300
Asn Leu Asn Leu Arg Gly Ala Gly Gly Ala Ser Leu Gly Ile Asp Ala
305 310 315 320
Ala Val Val Gly Asp Lys Ile Ala Asn Met Ser Leu Gly Lys Leu Ala
325 330 335
Asn Ala

Ezen hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fe-

hérje elicitor molekulatömege 34 kDa, a molekula hőálló, glicintartalma nagyobb, mint 16%, és lényegében nem tartalmaz ciszteint. Az *Erwiinia chrysanthemi* hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitort kódoló DNS molekula nukleotid szekvenciája a 2. számú szekvencia:

CGATTTTACC CGGGTGAACG TGCTATGACC GACAGCATCA CGGTATTCGA CACCGTTACG 60
GCGTTTATGG CCGCGATGAA CCGGCATCAG GCGGCGCGCT GGTCGCCGCA ATCCGGCGTC 120
GATCTGGTAT TTCAGTTTGG GGACACCGGG CGTGAACTCA TGATGCAGAT TCAGCCGGGG 180
CAGCAATATC CCGGCATGTT GCGCACGCTG CTCGCTCGTC GTTATCAGCA GGCGGCAGAG 240
TGCGATGGCT GCCATCTGTG CCTGAACGGC AGCGATGTAT TGATCCTCTG GTGGCCGCTG 300
CCGTCGGATC CCGGCAGTTA TCCGCAGGTG ATCGAACGTT TGTTTGAACT GGCGGGAATG 360
ACGTTGCCGT CGCTATCCAT AGCACCGACG GCGCGTCCGC AGACAGGGAA CGGACGCGCC 420
CGATCATTAA GATAAAGGCG GCTTTTTTTA TTGCAAAACG GTAACGGTGA GGAACCGTTT 480
CACCGTCGGC GTCACTCAGT AACAAGTATC CATCATGATG CCTACATCGG GATCGGCGTG 540
GGCATCCGTT GCAGATACTT TTGCGAACAC CTGACATGAA TGAGGAAACG AAATTATGCA 600
AATTACGATC AAAGCGCACA TCGGCGGTGA TTTGGGCGTC TCCGGTCTGG GGCTGGGTGC 660
TCAGGGACTG AAAGGACTGA ATTCCGCGGC TTCATCGCTG GGTTCCAGCG TGGATAAACT 720
GAGCAGCACC ATCGATAAGT TGACCTCCGC GCTGACTTCG ATGATGTTTG GCGGCGCGCT 780
GGCGCAGGGG CTGGGCGCCA GCTCGAAGGG GCTGGGGATG AGCAATCAAC TGGGCCAGTC 840
TTTCGGCAAT GGCGCGCAGG GTGCGAGCAA CCTGCTATCC GTACCGAAAT CCGGCGGCGA 900
TGCGTTGTCA AAAATGTTTG ATAAAGCGCT GGACGATCTG CTGGGTCATG ACACCGTGAC 960
CAAGCTGACT AACCAGAGCA ACCAACTGGC TAATTCAATG CTGAACGCCA GCCAGATGAC1020
CCAGGGTAAT ATGAATGCGT TCGGCAGCGG TGTGAACAAC GCACTGTCGT CCATTCTCGG1080
CAACGGTCTC GGCCAGTCGA TGAGTGGCTT CTCTCAGCCT TCTCTGGGGG CAGGCGGCTT1140
GCAGGGCCTG AGCGGCGCGG GTGCATTCAA CCAGTTGGGT AATGCCATCG GCATGGGCGT1200
GGGGCAGAAT GCTGCGCTGA GTGCGTTGAG TAACGTCAGC ACCCACGTAG ACGGTAACAA1260
CCGCCACTTT GTAGATAAAG AAGATCGCGG CATGGCGAAA GAGATCGGCC AGTTTATGGA1320
TCAGTATCCG GAAATATTCG GTAAACCGGA ATACCAGAAA GATGGCTGGA GTTCGCCGAA1380
GACGGACGAC AAATCCTGGG CTAAAGCGCT GAGTAAACCG GATGATGACG GTATGACCGG1440
CGCCAGCATG GACAAATTCC GTCAGGCGAT GGGTATGATC AAAAGCGCGG TGGCGGGTGA1500
TACCGGCAAT ACCAACCTGA ACCTGCGTGG CGCGGGCGGT GCATCGCTGG GTATCGATGC1560
GGCTGTCGTC GGCGATAAAA TAGCCAACAT GTCGCTGGGT AAGCTGGCCA ACGCCTGATA1620

ATCTGTGCTG GCCTGATAAA GCGGAAACGA AAAAAGAGAC GGGGAAGCCT GTCTCTTTTC1680
TTATTATGCG GTTTATGCGG TTACCTGGAC CGGTTAATCA TCGTCATCGA TCTGGTACAA1740
ACGCACATTT TCCCGTTCAT TCGCGTCGTT ACGCGCCACA ATCGCGATGG CATCTTCCTC1800
GTCGCTCAGA TTGCGCGGCT GATGGGGAAC GCCGGGTGGA ATATAGAGAA ACTCGCCGGC1860
CAGATGGAGA CACGTCTGCG ATAAATCTGT GCCGTAACGT GTTTETATCC GCCCCTTTAG1920
CAGATAGATT GCGGTTTCGT AATCAACATG GTAATGCGGT TCCGCCTGTG CGCCGGCCGG1980
GATCACCACA ATATTCATAG AAAGCTGTCT TGCACCTACC GTATCGCGGG AGATACCGAC2040
AAAATAGGGC AGTTTTTGCG TGGTATCCGT GGGGTGTTCC GGCCTGACAA TCTTGAGTTG2100
GTTCGTCATC ATCTTTCTCC ATCTGGGCGA CCTGATCGGT T 2141

Az *Erwinia amylovora* fajból származó hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor aminosav szekvenciája a 3. számú aminosav szekvencia:

Met Ser Leu Asn Thr Ser Gly Leu Gly Ala Ser Thr Met Gln Ile Ser
1 5 10 15
Ile Gly Gly Ala Gly Gly Asn Asn Gly Leu Leu Gly Thr Ser Arg Gln
20 25 30
Asn Ala Gly Leu Gly Gly Asn Ser Ala Leu Gly Leu Gly Gly Gly Asn
35 40 45
Gln Asn Asp Thr Val Asn Gln Leu Ala Gly Leu Leu Thr Gly Met Met
50 55 60
Met Met Met Ser Met Met Gly Gly Gly Gly Leu Met Gly Gly Gly Leu
65 70 75 80
Gly Gly Gly Leu Gly Asn Gly Leu Gly Gly Ser Gly Gly Leu Gly Glu
85 90 95
Gly Leu Ser Asn Ala Leu Asn Asp Met Leu Gly Gly Ser Leu Asn Thr
100 105 110
Leu Gly Ser Lys Gly Gly Asn Asn Thr Thr Ser Thr Thr Asn Ser Pro
115 120 125
Leu Asp Gln Ala Leu Gly Ile Asn Ser Thr Ser Gln Asn Asp Asp Ser
130 135 140
Thr Ser Gly Thr Asp Ser Thr Ser Asp Ser Ser Asp Pro Met Gln Gln
145 150 155 160

Leu Leu Lys Met Phe Ser Glu Ile Met Gln Ser Leu Phe Gly Asp Gly
165 170 175
Gln Asp Gly Thr Gln Gly Ser Ser Ser Gly Gly Lys Gln Pro Thr Glu
180 185 190
Gly Glu Gln Asn Ala Tyr Lys Lys Gly Val Thr Asp Ala Leu Ser Gly
195 200 205
Leu Met Gly Asn Gly Leu Ser Gln Leu Leu Gly Asn Gly Gly Leu Gly
210 215 220
Gly Gly Gln Gly Gly Asn Ala Gly Thr Gly Leu Asp Gly Ser Ser Leu
225 230 235 240
Gly Gly Lys Gly Leu Gln Asn Leu Ser Gly Pro Val Asp Tyr Gln Gln
245 250 255
Leu Gly Asn Ala Val Gly Thr Gly Ile Gly Met Lys Ala Gly Ile Gln
260 265 270
Ala Leu Asn Asp Ile Gly Thr His Arg His Ser Ser Thr Arg Ser Phe
275 280 285
Val Asn Lys Gly Asp Arg Ala Met Ala Lys Glu Ile Gly Gln Phe Met
290 295 300
Asp Gln Tyr Pro Glu Val Phe Gly Lys Pro Gln Tyr Gln Lys Gly Pro
305 310 315 320
Gly Gln Glu Val Lys Thr Asp Asp Lys Ser Trp Ala Lys Ala Leu Ser
325 330 335
Lys Pro Asp Asp Asp Gly Met Thr Pro Ala Ser Met Glu Gln Phe Asn
340 345 350
Lys Ala Lys Gly Met Ile Lys Arg Pro Met Ala Gly Asp Thr Gly Asn
355 360 365
Gly Asn Leu Gln Ala Arg Gly Ala Gly Gly Ser Ser Leu Gly Ile Asp
370 375 380
Ala Met Met Ala Gly Asp Ala Ile Asn Asn Met Ala Leu Gly Lys Leu
385 390 395 400

Gly Ala Ala

Ezen hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor molekulatömege 39 kDa, pI értéke körülbelül 4,3, 100°C-on legalább 10 percen át hőálló. Ezen hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor lényegében nem tartalmaz ciszteint. Az *Erwinia amylovora* fajból kinyert hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitort részletesebben leírják Wei, Z.-M., R. J. Laby, C. H. Zumoff, D. W. Bauer, S.-Y. He, A. Collmer, és S. V. Beer, „Harpin, Elicitor of the Hypersensitive Response Produced by the Plant Pathogen *Erwinia amylovora*," Science 257:85-88 (1992) közleményükben, amelyre a jelen találmány részeként hivatkozunk. Ezen polipeptid vagy fehérje elicitort kódoló DNS molekula nukleotid szekvenciája a 4. számú szekvencia:

AAGCTTCGGC ATGGCACGTT TGACCGTTGG GTCGGCAGGG TACGTTTGAA TTATTCATAA 60

GAGGAATACG TTATGAGTCT GAATACAAGT GGGCTGGGAG CGTCAACGAT GCAAATTTCT 120

ATCGGCGGTG CGGGCGGAAA TAACGGGTTG CTGGGTACCA GTCGCCAGAA TGCTGGGTTG 180

GGTGGCAATT CTGCACTGGG GCTGGGCGGC GGTAATCAAA ATGATACCGT CAATCAGCTG 240

GCTGGCTTAC TCACCGGCAT GATGATGATG ATGAGCATGA TGGGCGGTGG TGGGCTGATG 300

GGCGGTGGCT TAGGCGGTGG CTTAGGTAAT GGCTTGGGTG GCTCAGGTGG CCTGGGCGAA 360

GGACTGTCGA ACGCGCTGAA CGATATGTTA GGCGGTTCGC TGAACACGCT GGGCTCGAAA 420

GGCGGCAACA ATACCACTTC AACAACAAAT TCCCCGCTGG ACCAGGCGCT GGGTATTAAC 480

TCAACGTCCC AAAACGACGA TTCCACCTCC GGCACAGATT CCACCTCAGA CTCCAGCGAC 540

CCGATGCAGC AGCTGCTGAA GATGTTCAGC GAGATAATGC AAAGCCTGTT TGGTGATGGG 600

CAAGATGGCA CCCAGGGCAG TTCCTCTGGG GGCAAGCAGC CGACCGAAGG CGAGCAGAAC 660

GCCTATAAAA AAGGAGTCAC TGATGCGCTG TCGGGCCTGA TGGGTAATGG TCTGAGCCAG 720

CTCCTTGGCA ACGGGGGACT GGGAGGTGGT CAGGGCGGTA ATGCTGGCAC GGGTCTTGAC 780

GGTTCGTCGC TGGGCGGCAA AGGGCTGCAA AACCTGAGCG GGCCGGTGGA CTACCAGCAG 840

TTAGGTAACG CCGTGGGTAC CGGTATCGGT ATGAAAGCGG GCATTCAGGC GCTGAATGAT 900

ATCGGTACGC ACAGGCACAG TTCAACCCGT TCTTTCGTCA ATAAAGGCGA TCGGGCGATG 960

GCGAAGGAAA TCGGTCAGTT CATGGACCAG TATCCTGAGG TGTTTGGCAA GCCGCAGTAC1020

CAGAAAGGCC CGGGTCAGGA GGTGAAAACC GATGACAAAT CATGGGCAAA AGCACTGAGC1080

AAGCCAGATG ACGACGGAAT GACACCAGCC AGTATGGAGC AGTTCAACAA AGCCAAGGGC1140

ATGATCAAAA GGCCCATGGC GGGTGATACC GGCAACGGCA ACCTGCAGGC ACGCGGTGCC1200
GGTGGTTCTT CGCTGGGTAT TGATGCCATG ATGGCCGGTG ATGCCATTAA CAATATGGCA1260
CTTGGCAAGC TGGGCGCGGC TTAAGCTT 1288

További potenciálisan megfelelő, *Erwinia amylovora* fajból származtatott hiperszenzitív válaszreakciós elicitort írnak le a 09/120,927 számú egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben, amelyre a jelen találmány részeként hivatkozunk. A fehérjét kódoló DNS molekula nukleotid szekvenciája az 5. számú szekvencia:

ATGTCAATTC TTACGCTTAA CAACAATACC TCGTCCTCGC CGGGTCTGTT CCAGTCCGGG 60
GGGGACAACG GGCTTGGTGG TCATAATGCA AATTCTGCGT TGGGGCAACA ACCCATCGAT 120
CGGCAAACCA TTGAGCAAAT GGCTCAATTA TTGGCGGAAC TGTTAAAGTC ACTGCTATCG 180
CCACAATCAG GTAATGCGGC AACCGGAGCC GGTGGCAATG ACCAGACTAC AGGAGTTGGT 240
AACGCTGGCG GCCTGAACGG ACGAAAAGGC ACAGCAGGAA CCACTCCGCA GTCTGACAGT 300
CAGAACATGC TGAGTGAGAT GGGCAACAAC GGGCTGGATC AGGCCATCAC GCCCGATGGC 360
CAGGGCGGCG GGCAGATCGG CGATAATCCT TTACTGAAAG CCATGCTGAA GCTTATTGCA 420
CGCATGATGG ACGGCCAAAG CGATCAGTTT GGCCAACCTG GTACGGGCAA CAACAGTGCC 480
TCTTCCGGTA CTTCTTCATC TGGCGGTTCC CCTTTTAACG ATCTATCAGG GGGGAAGGCC 540
CCTTCCGGCA ACTCCCCTTC CGGCAACTAC TCTCCCGTCA GTACCTTCTC ACCCCCATCC 600
ACGCCAACGT CCCCTACCTC ACCGCTTGAT TTCCCTTCTT CTCCCACCAA AGCAGCCGGG 660
GGCAGCACGC CGGTAACCGA TCATCCTGAC CCTGTTGGTA GCGCGGGCAT CGGGGCCGGA 720
AATTCGGTGG CCTTCACCAG CGCCGGCGCT AATCAGACGG TGCTGCATGA CACCATTACC 780
GTGAAAGCGG GTCAGGTGTT TGATGGCAAA GGACAAACCT TCACCGCCGG TTCAGAATTA 840
GGCGATGGCG GCCAGTCTGA AAACCAGAAA CCGCTGTTTA TACTGGAAGA CGGTGCCAGC 900
CTGAAAAACG TCACCATGGG CGACGACGGG GCGGATGGTA TTCATCTTTA CGGTGATGCC 960
AAAATAGACA ATCTGCACGT CACCAACGTG GGTGAGGACG CGATTACCGT TAAGCCAAAC1020
AGCGCGGGCA AAAAATCCCA CGTTGAAATC ACTAACAGTT CCTTCGAGCA CGCCTCTGAC1080
AAGATCCTGC AGCTGAATGC CGATACTAAC CTGAGCGTTG ACAACGTGAA GGCCAAAGAC1140
TTTGGTACTT TTGTACGCAC TAACGGCGGT CAACAGGGTA ACTGGGATCT GAATCTGAGC1200
CATATCAGCG CAGAAGACGG TAAGTTCTCG TTCGTTAAAA GCGATAGCGA GGGGCTAAAC1260
GTCAATACCA GTGATATCTC ACTGGGTGAT GTTGAAAACC ACTACAAAGT GCCGATGTCC1320

GCCAACCTGA AGGTGGCTGA ATGA 1344

Lásd U94513 GenBAnk hozzáférési számú szekvencia.

A jelen találmány szerinti izolált DNS molekula a 6. számú aminosav szekvenciával rendelkező hiperszenzitív válaszreakciós fehérje vagy polipeptid elicitort kódolja:

Met Ser Ile Leu Thr Leu Asn Asn Asn Thr Ser Ser Ser Pro Gly Leu
1 5 10 15

Phe Gln Ser Gly Gly Asp Asn Gly Leu Gly Gly His Asn Ala Asn Ser
20 25 30

Ala Leu Gly Gln Gln Pro Ile Asp Arg Gln Thr Ile Glu Gln Met Als
35 40 45

Gln Leu Leu Ala Glu Leu Leu Lys Ser Leu Leu Ser Pro Gln Ser Gly
50 55 60

Asn Ala Ala Thr Gly Ala Gly Gly Asn Asp Gln Thr Thr Gly Val Gly
65 70 75 80

Asn Ala Gly Gly Leu Asn Gly Arg Lys Gly Thr Ala Gly Thr Thr Pro
85 90 95

Gln Ser Asp Ser Gln Asn Met Leu Ser Glu Met Gly Asn Asn Gly Leu
100 105 110

Asp Gln Ala Ile Thr Pro Asp Gly Gln Gly Gly Gly Gln Ile Gly Asp
115 120 125

Asn Pro Leu Leu Lys Ala Met Leu Lys Leu Ile Ala Arg Met Met Asp
130 135 140

Gly Gln Ser Asp Gln Phe Gly Gln Pro Gly Thr Gly Asn Asn Ser Ala
145 150 155 160

Ser Ser Gly Thr Ser Ser Ser Gly Gly Ser Pro Phe Asn Asp Leu Ser
165 170 175

Gly Gly Lys Ala Pro Ser Gly Asn Ser Pro Ser Gly Asn Tyr Ser Pro
180 185 190

Val Ser Thr Phe Ser Pro Pro Ser Thr Pro Thr Ser Pro Thr Ser Pro
195 200 205

Leu Asp Phe Pro Ser Ser Pro Thr Lys Ala Ala Gly Gly Ser Thr Pro
210 215 220
Val Thr Asp His Pro Asp Pro Val Gly Ser Ala Gly Ile Gly Ala Gly
225 230 235 240
Asn Ser Val Ala Phe Thr Ser Ala Gly Ala Asn Gln Thr Val Leu His
245 250 255
Asp Thr Ile Thr Val Lys Ala Gly Gln Val Phe Asp Gly Lys Gly Gln
260 265 270
Thr Phe Thr Ala Gly Ser Glu Leu Gly Asp Gly GIy Gln Ser Glu Asn
275 280 285
Gln Lys Pro Leu Phe Ile Leu Glu Asp Gly Ala Ser Leu Lys Asn Val
290 295 300
Thr Met Gly Asp Asp Gly Ala Asp Gly Ile His Leu Tyr Gly Asp Ala
305 310 315 320
Lys Ile Asp Asn Leu His Val Thr Asn Val Gly Glu Asp Ala Ile Thr
325 330 335
Val Lys Pro Asn Ser Ala Gly Lys Lys Ser His Val Glu Ile Thr Asn
340 345 350
Ser Ser Phe Glu His Ala Ser Asp Lys Ile Leu Gln Leu Asn Ala Asp
355 360 365
Thr Asn Leu Ser Val Asp Asn Val Lys Ala Lys Asp Phe Gly Thr Phe
370 375 380
Val Arg Thr Asn Gly Gly Gln Gln Gly Asn Trp Asp Leu Asn Leu Ser
385 390 395 400
His Ile Ser Ala Glu Asp Gly Lys Phe Ser Phe Val Lys Ser Asp Ser
405 410 415
Glu Gly Leu Asn Val Asn Thr Ser Asp Ile Ser Leu Gly Asp Val Glu
420 425 430
Asn His Tyr Lys Val Pro Met Ser Ala Asn Leu Lys Val Ala Glu
435 440 445

Ezen fehérje vagy polipeptid savas, glicinben és szerinben gazdag, és ciszteint nem tartalmaz. Továbbá szintén hőálló,

proteázra (fehérjebontó enzimre) érzékeny és a növényi metabolizmus inhibitorai gátolják. A jelen találmány szerinti fehérje vagy polipeptid becsült molekulatömege körülbelül 4,5 kDa.

Az *Erwinia amylovora* fajból származó további, potenciálisan megfelelő hiperszenzitív válaszreakciós elicitort a 09/120,663 számú egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben írják le, amely szabadalomra a jelen találmány részeként hivatkozunk. A fehérjét kódoló DNS molekula nukleinsav szekvenciája a 7. számú nukleinsav szekvencia:

ATGGAATTAA AATCACTGGG AACTGAACAC AAGGCGGCAG TACACACAGC GGCGCACAAC 60
CCTGTGGGGC ATGGTGTTGC CTTACAGCAG GGCAGCAGCA GCAGCAGCCC GCAAAATGCC 120
GCTGCATCAT TGGCGGCAGA AGGCAAAAAT CGTGGGAAAA TGCCGAGAAT TCACCAGCCA 180
TCTACTGCGG CTGATGGTAT CAGCGCTGCT CACCAGCAAA AGAAATCCTT CAGTCTCAGG 240
GGCTGTTTGG GGACGAAAAA ATTTTCCAGA TCGGCACCGC AGGGCCAGCC AGGTACCACC 300
CACAGCAAAG GGGCAACATT GCGCGATCTG CTGGCGCGGG ACGACGGCGA AACGCAGCAT 360
GAGGCGGCCG CGCCAGATGC GGCGCGTTTG ACCCGTTCGG GCGGCGTCAA ACGCCGCAAT 420
ATGGACGACA TGGCCGGGCG GCCAATGGTG AAAGGTGGCA GCGGCGAAGA TAAGGTACCA 480
ACGCAGCAAA AACGGCATCA GCTGAACAAT TTTGGCCAGA TGCGCCAAAC GATGTTGAGC 540
AAAATGGCTC ACCCGGCTTC AGCCAACGCC GGCGATCGCC TGCAGCATTC ACCGCCGCAC 600
ATCCCGGGTA GCCACCACGA AATCAAGGAA GAACCGGTTG GCTCCACCAG CAAGGCAACA 660
ACGGCCCACG CAGACAGAGT GGAAATCGCT CAGGAAGATG ACGACAGCGA ATTCCAGCAA 720
CTGCATCAAC AGCGGCTGGC GCGCGAACGG GAAAATCCAC CGCAGCCGCC CAAACTCGGC 780
GTTGCCACAC CGATTAGCGC CAGGTTTCAG CECAAACTGA CTGCGGTTGC GGAAAGCGTC 840
CTTGAGGGGA CAGATACCAC GCAGTCACCC CTTAAGCCGC AATCAATGCT GAAAGGAAGT 900
GGAGCCGGGG TAACGCCGCT GGCGGTAACG CTGGATAAAG GCAAGTTGCA GCTGGCACCG 960
GATAATCCAC CCGCGCTCAA TACGTTGTTG AAGCAGACAT TGGGTAAAGA CACCCAGCAC1020
TATCTGGCGC ACCATGCCAG CAGCGACGGT AGCCAGCATC TGCTGCTGGA CAACAAAGGC1080
CACCTGTTTG ATATCAAAAG CACCGCCACC AGCTATAGCG TGCTGCACAA CAGCCACCCC1140
GGTGAGATAA AGGGCAAGCT GGCGCAGGCG GGTACTGGCT CCGTCAGCGT AGACGGTAAA1200
AGCGGCAAGA TCTCGCTGGG GAGCGGTACG CAAAGTCACA ACAAAACAAT GCTAAGCCAA1260
CCGGGGGAAG CGCACCGTTC CTTATTAACC GGCATTTGGC AGCATCCTGC TGGCGCAGCG1320

CGGCCGCAGG GCGAGTCAAT CCGCCTGCAT GACGACAAAA TTCATATCCT GCATCCGGAG1380

CTGGGCGTAT GGCAATCTGC GGATAAAGAT ACCCACAGCC AGCTGTCTCG CCAGGCAGAC1440

GGTAAGCTCT ATGCGCTGAA AGACAACCGT ACCCTGCAAA ACCTCTCCGA TAATAAATCC1500

TCAGAAAAGC TGGTCGATAA AATCAAATCG TATTCCGTTG ATCAGCGGGG GCAGGTGGCG1560

ATCCTGACGG ATACTCCCGG CCGCCATAAG ATGAGTATTA TGCCCTCGCT GGATGCTTCC1620

CCGGAGAGCC ATATTTCCCT CAGCCTGCAT TTTGCCGATG CCCACCAGGG GTTATTGCAC1680

GGGAAGTCGG AGCTTGAGGC ACAATCTGTC GCGATCAGCC ATGGGCGACT GGTTGTGGCC1740

GATAGCGAAG GCAAGCTGTT TAGCGCCGCC ATTCCGAAGC AAGGGGATGG AAACGAACTG1800

AAAATGAAAG CCATGCCTCA GCATGCGCTC GATGAACATT TTGGTCATGA CCACCAGATT1860

TCTGGATTTT TCCATGACGA CCACGGCCAG CTTAATGCGC TGGTGAAAAA TAACTTCAGG1920

CAGCAGCATG CCTGCCCGTT GGGTAACGAT CATCAGTTTC ACCCCGGCTG GAACCTGACT1980

GATGCGCTGG TTATCGACAA TCAGCTGGGG CTGCATCATA CCAATCCTGA ACCGCATGAG2040

ATTCTTGATA TGGGGCATTT AGGCAGCCTG GCGTTACAGG AGGGCAAGCT TCACTATTTT2100

GACCAGCTGA CCAAAGGGTG GACTGGCGCG GAGTCAGATT GTAAGCAGCT GAAAAAAGGC2160

CTGGATGGAG CAGCTTATCT ACTGAAAGAC GGTGAAGTGA AACGCCTGAA TATTAATCAG2220

AGCACCTCCT CTATCAAGCA CGGAACGGAA AACGTTTTTT CGCTGCCGCA TGTGCGCAAT2280

AAACCGGAGC CGGGAGATGC CCTGCAAGGG CTGAATAAAG ACGATAAGGC CCAGGCCATG2340

GCGGTGATTG GGGTAAATAA ATACCTGGCG CTGACGGAAA AAGGGGACAT TCGCTCCTTC2400

CAGATAAAAC CCGGCACCCA GCAGTTGGAG CGGCCGGCAC AAACTCTCAG CCGCGAAGGT2460

ATCAGCGGCG AACTGAAAGA CATTCATGTC GACCACAAGC AGAACCTGTA TGCCTTGACC2520

CACGAGGGAG AGGTGTTTCA TCAGCCGCGT GAAGCCTGGC AGAATGGTGC CGAAAGCAGC2580

AGCTGGCACA AACTGGCGTT GCCACAGAGT GAAAGTAAGC TAAAAAGTCT GGACATGAGC2640

CATGAGCACA AACCGATTGC CACCTTTGAA GACGGTAGCC AGCATCAGCT GAAGGCTGGC2700

GGCTGGCACG CCTATGCGGC ACCTGAACGC GGGCCGCTGG CGGTGGGTAC CAGCGGTTCA2760

CAAACCGTCT TTAACCGACT AATGCAGGGG GTGAAAGGCA AGGTGATCCC AGGCAGCGGG2820

TTGACGGTTA AGCTCTCGGC TCAGACGGGG GGAATGACCG GCGCCGAAGG GCGCAAGGTC2880

AGCAGTAAST TTTCCGAAAG GATCCGCGCC TATGCGTTCA ACCCAACAAT GTCCACGCCG2940

CGACCGATTA AAAATGCTGC TTATGCCACA CAGCACGGCT GGCAGGGGCG TGAGGGGTTG3000

AAGCCGTTGT ACGAGATGCA GGGAGCGCTG ATTAAACAAC TGGATGCGCA TAACGTTCGT3060

CATAACGCGC CACAGCCAGA TTTGCAGAGC AAACTGGAAA CTCTGGATTT AGGCGAACAT3120

GGCGCAGAAT TGCTTAACGA CATGAAGCGC TTCCGCGACG AACTGGAGCA GAGTGCAACC3180

CGTTCGGTGA CCGTTTTAGG TCAACATCAG GGAGTGCTAA AAAGCAACGG TGAAATCAAT3240

AGCGAATTTA AGCCATCGCC CGGCAAGGCG TTGGTCCAGA GCTTTAACGT CAATCGCTCT3300

GGTCAGGATC TAAGCAAGTC ACTGCAACAG GCAGTACATG CCACGCCGCC ATCCGCAGAG3360

AGTAAACTGC AATCCATGCT GGGGCACTTT GTCAGTGECG GGGTGGATAT GAGTCATCAG3420

AAGGGCGAGA TCCCGCTGGG CCGCCAGCGC GATCCGAATG ATAAAACCGC ACTGACCAAA3480

TCGCGTTTAA TTTTAGATAC CGTGACCATC GGTGAACTGC ATGAACTGGC CGATAAGGCG3540

AAACTGGTAT CTGACCATAA ACCCGATGCC GATCAGATAS AACAGCTGCG CCAGCAGTTC3600

GATACGCTGC GTGAAAAGCG GTATGAGAGC AATCCGGTGA AGCATTACAC CGATATGGGC3660

TTCACCCATA ATAAGGCGCT GGAAGCAAAC TATGATGCGG TCAAAGCCTT TATCAATGCC3720

TTTAAGAAAG AGCACCACGG CGTCAATCTG ACCACGCGTA CCGTACTGGA ATCACAGGGC3780

AGTGCGGAGC TGGCGAAGAA GCTCAAGAAT ACGCTGTTGT CCCTGGACAG TGGTGAAAGT3840

ATGAGCTTCA GCCGGTCATA TGGCGGGGGC GTCAGCACTG TCTTTGTGCC TACCCTTAGC3900

AAGAAGGTGC CAGTTCCGGT GATCCCCGGA GCCGGCATCA CGCTGGATCG CGCCTATAAC3960

CTGAGCTTCA GTCGTACCAG CGGCGGATTG AACGTCAGTT TTGGCCGCGA CGGCGGGGTG4020

AGTGGTAACA TCATGGTCGC TACCGGECAT GATGTGATGC CCTATATGAC CGGTAAGAAA4080

ACCAGTGCAG GTAACGCCAG TGACTGGTTG AGCGCAAAAC ATAAAATCAG CCCGGACTTG4140

CGTATCGGCG CTGCTGTGAG TGGCACCCTG CAAGGAACGC TACAAAACAG CCTGAAGTTT4200

AAGCTGACAG AGGATGAGCT GCCTGGCTTT ATCCATGGCT TGACGCATGG CACGTTGACC4260

CCGGCAGAAC TGTTGCAAAA GGGGATCGAA CATCAGATGA AGCAGGGCAG CAAACTGACG4320

TTTAGCGTCG ATACCTCGGC AAATCTGGAT CTGCGTGCCG GTATCAATCT GAACGAAGAC4380

GGCAGTAAAC CAAATGGTGT CACTGCCCGT GTTTCTGCCG GGCTAAGTGC ATCGGCAAAC4440

CTGGCCGCCG GCTCGCGTGA ACGCAGCACC ACCTCTGGCC AGTTTGGCAG CACGACTTCG4500

GCCAGCAATA ACCGCCCAAC CTTCCTCAAC *GGGGTCGGCG* CGGGTGCTAA CCTGACGGCT4560

GCTTTAGGGG TTGCCCATTC ATCTACGCAT GAAGGGAAAC CGGTCGGGAT CTTCCCGGCA4620

TTTACCTCGA CCAATGTTTC GGCAGCGCTG GCGCTGGATA ACCGTACCTC ACAGAGTATC4680

AGCCTGGAAT TGAAGCGCGC GGAGCCGGTG ACCAGCAACG ATATCAGCGA GTTGACCTCC4740

ACGCTGGGAA AACACTTTAA GGATAGCGCC ACAACGAAGA TGCTTGCCGC TCTCAASGAG4800

TTAGATGACG CTAAGCCCGC TGAACAACTG CATATTTTAC AGCAGCATTT CAGTGCAAAA4860

GATGTCGTCG GTGATGAACG CTACGAGGCG GTGCGCAACC TGAAAAAACT GGTGATACGT4920

CAACAGGCTG CGGACAGCCA CAGCATGGAA TTAGGATCTG CCAGTCACAG CACGACCTAC4980

AATAATCTGT CGAGAATAAA TAATGACGGC ATTGTCGAGC TGCTACACAA ACATTTCGAT5040

GCGGCATTAC CAGCAAGCAG TGCCAAACGT CTTGGTGAAA TGATGAATAA CGATCCGGCA5100

CTGAAAGATA TTATTAAGCA GCTGCAAAGT ACGCCGTTCA GCAGCGCCAG CGTGTCGATG5160

GAGCTGAAAG ATGGTCTGCG TGAGCAGACG GAAAAAGCAA TACTGGACGG TAAGGTCGGT5220

CGTGAAGAAG TGGGAGTACT TTTCCAGGAT CGTAACAACT TGCGTGTTAA ATCGGTCAGC5280

GTCAGTCAGT CCGTCAGCAA AAGCGAAGGC TTCAATACCC CAGCGCTGTT ACTGGGGACG5340

AGCAACAGCG CTGCTATGAG CATGGAGCGC AACATCGGAA CCATTAATTT TAAATACGGC5400

CAGGATCAGA ACACCCCACG GCGATTTACC CTGGAGGGTG GAATAGCTCA GGCTAATCCG5460

CAGGTCGCAT CTGCGCTTAC TGATTTGAAG AAGGAAGGGC TGGAAATGAA GAGCTAA 5517

Ez a DNS molekula az *Erwinia amylovora* dspE génjeként ismert. Ezen, a jelen találmány szerinti izolált molekula a 8. számú aminosav szekvenciával rendelkező, egy növényi patogén hiperszenzitív válaszreakcióját kiváltó fehérjét vagy polipeptidet kódolja:

Met Glu Leu Lys Ser Leu Gly Thr Glu His Lys Ala Ala Val His Thr
1 5 10 15

Ala Ala His Asn Pro Val Gly His Gly Val Ala Leu Gln Gln Gly Ser
20 25 30

Ser Ser Ser Ser Pro Gln Asn Ala Ala Ala Ser Leu Ala Ala Glu Gly
35 40 45

Lys Asn Arg Gly Lys Met Pro Arg Ile His Gln Pro Ser Thr Ala Ala
50 55 60

Asp Gly Ile Ser Ala Ala His Gln Gln Lys Lys Ser Phe Ser Leu Arg
65 70 75 80

Gly Cys Leu Gly Thr Lys Lys Phe Ser Arg Ser Ala Pro Gln Gly Gln
85 90 95

Pro Gly Thr Thr His Ser Lys Gly Ala Thr Leu Arg Asp Leu Leu Ala
100 105 110

Arg Asp Asp Gly Glu Thr Gln His Glu Ala Ala Ala Pro Asp Ala Ala
115 120 125

Arg Leu Thr Arg Ser Gly Gly Val Lys Arg Arg Asn Met Asp Asp Met
130 135 140

Ala Gly Arg Pro Met Val Lys Gly Gly Ser Gly Glu Asp Lys Val Pro
145 150 155 160

Thr Gln Gln Lys Arg His Gln Leu Asn Asn Phe Gly Gln Met Arg Gln
165 170 175

Thr Met Leu Ser Lys Met Ala His Pro Ala Ser Ala Asn Ala Gly Asp
180 185 190

Arg Leu Gln His Ser Pro Pro His Ile Pro Gly Ser His His Glu Ile
195 200 205

Lys Glu Glu Pro Val Gly Ser Thr Ser Lys Ala Thr Thr Ala His Ala
210 215 220

Asp Arg Val Glu Ile Ala Gln Glu Asp Asp Asp Ser Glu Phe Gln Gln
225 230 235 240

Leu His Gln Gln Arg Leu Ala Arg Glu Arg Glu Asn Pro Pro Gln Pro
245 250 255

Pro Lys Leu Gly Val Ala Thr Pro Ile Ser Ala Arg Phe Gln Pro Lys
260 265 270

Leu Thr Ala Val Ala Glu Ser Val Leu Glu Gly Thr Asp Thr Thr Gln
275 280 285

Ser Pro Leu Lys Pro Gln Ser Met Leu Lys Gly Ser Gly Ala Gly Val
290 295 300

Thr Pro Leu Ala Val Thr Leu Asp Lys Gly Lys Leu Gln Leu Ala Pro
305 310 315 320

Asp Asn Pro Pro Ala Leu Asn Thr Leu Leu Lys Gln Thr Leu Gly Lys
325 330 335

Asp Thr Gln His Tyr Leu Ala His His Ala Ser Ser Asp Gly Ser Gln
340 345 350

His Leu Leu Leu Asp Asn Lys Gly His Leu Phe Asp Ile Lys Ser Thr
355 360 365

Ala Thr Ser Tyr Ser Val Leu His Asn Ser His Pro Gly Glu Ile Lys
370 375 380

Gly Lys Leu Ala Gln Ala Gly Thr Gly Ser Val Ser Val Asp Gly Lys
385 390 395 400

Ser Gly Lys Ile Ser Leu Gly Ser Gly Thr Gln Ser His Asn Lys Thr
405 410 415

Met Leu Ser Gln Pro Gly Glu Ala His Arg Ser Leu Leu Thr Gly Ile
420 425 430

Trp Gln His Pro Ala Gly Ala Ala Arg Pro Gln Gly Glu Ser Ile Arg

435 440 445

Leu His Asp Asp Lys Ile His Ile Leu His Pro Glu Leu Gly Val Trp
450 455 460

Gln Ser Ala Asp Lys Asp Thr His Ser Gln Leu Ser Arg Gln Ala Asp
465 470 475 480

Gly Lys Leu Tyr Ala Leu Lys Asp Asn Arg Thr Leu Gln Asn Leu Ser
485 490 495

Asp Asn Lys Ser Ser Glu Lys Leu Val Asp Lys Ile Lys Ser Tyr Ser
500 505 510

Val Asp Gln Arg Gly Gln Val Ala Ile Leu Thr Asp Thr Pro Gly Arg
515 520 525

His Lys Met Ser Ile Met Pro Ser Leu Asp Ala Ser Pro Glu Ser His
530 535 540

Ile Ser Leu Ser Leu His Phe Ala Asp Ala His Gln Gly Leu Leu His
545 550 555 560

Gly Lys Ser Glu Leu Glu Ala Gln Ser Val Ala Ile Ser His Gly Arg
565 570 575

Leu Val Val Ala Asp Ser Glu Gly Lys Leu Phe Ser Ala Ala Ile Pro
580 585 590

Lys Gln Gly Asp Gly Asn Glu Leu Lys Met Lys Ala Met Pro Gln His
595 600 605

Ala Leu Asp Glu His Phe Gly His Asp His Gln Ile Ser Gly Phe Phe
610 615 620

His Asp Asp His Gly Gln Leu Asn Ala Leu Val Lys Asn Asn Phe Arg
625 630 635 640

Gln Gln His Ala Cys Pro Leu Gly Asn Asp His Gln Phe His Pro Gly
645 650 655

Trp Asn Leu Thr Asp Ala Leu Val Ile Asp Asn Gln Leu Gly Leu His
660 665 670

His Thr Asn Pro Glu Pro His Glu Ile Leu Asp Met Gly His Leu Gly
675 680 685

Ser Leu Ala Leu Gln Glu Gly Lys Leu His Tyr Phe Asp Gln Leu Thr
690 695 700

Lys Gly Trp Thr Gly Ala Glu Ser Asp Cys Lys Gln Leu Lys Lys Gly
705 710 715 720
Leu Asp Gly Ala Ala Tyr Leu Leu Lys Asp Gly Glu Val Lys Arg Leu
725 730 735
Asn Ile Asn Gln Ser Thr Ser Ser Ile Lys His Gly Thr Glu Asn Val
740 745 750
Phe Ser Leu Pro His Val Arg Asn Lys Pro Glu Pro Gly Asp Ala Leu
755 760 765
Gln Gly Leu Asn Lys Asp Asp Lys Ala Gln Ala Met Ala Val Ile Gly
770 775 780
Val Asn Lys Tyr Leu Ala Leu Thr Glu Lys Gly Asp Zle Arg Ser Phe
785 790 795 800
Gln Ile Lys Pro Gly Thr Gln Gln Leu Glu Arg Pro Ala Gln Thr Leu
805 810 815
Ser Arg Glu Gly Ile Ser Gly Glu Leu Lys Asp Ile His Val Asp His
820 825 830
Lys Gln Asn Leu Tyr Ala Leu Thr His Glu Gly Glu Val Phe His Gln
835 840 845
Pro Arg Glu Ala Trp Gln Asn Gly Ala Glu Ser Ser Ser Trp His Lys
850 855 860
Leu Ala Leu Pro Gln Ser Glu Ser Lys Leu Lys Ser Leu Asp Met Ser
865 870 875 880
His Glu His Lys Pro Ile Ala Thr Phe Glu Asp Gly Ser Gln His Gln
885 890 895
Leu Lys Ala Gly Gly Trp His Ala Tyr Ala Ala Pro Glu Arg Gly Pro
900 905 910
Leu Ala Val Gly Thr Ser Gly Ser Gln Thr Val Phe Asn Arg Leu Met
915 920 925
Gln Gly Val Lys Gly Lys Val Ile Pro Gly Ser Gly Leu Thr Val Lys
930 935 940
Leu Ser Ala Gln Thr Gly Gly Met Thr Gly Ala Glu Gly Arg Lys Val
945 950 955 960
Ser Ser Lys Phe Ser Glu Arg Ile Arg Ala Tyr Ala Phe Asn Pro Thr

965 970 975

Met Ser Thr Pro Arg Pro Ile Lys Asn Ala Ala Tyr Ala Thr Gln His

980 985 990

Gly Trp Gln Gly Arg Glu Gly Leu Lys Pro Leu Tyr Glu Met Gln Gly

995 1000 1005

Ala Leu Ile Lys Gln Leu Asp Ala His Asn Val Arg His Asn Ala Pro

1010 1015 1020

Gln Pro Asp Leu Gln Ser Lys Leu Glu Thr Leu Asp Leu Gly Glu His

1025 1030 1035 1040

Gly Ala Glu Leu Leu Asn Asp Met Lys Arg Phe Arg Asp Glu Leu Glu

1045 1050 1055

Gln Ser Ala Thr Arg Ser Val Thr Val Leu Gly Gln His Gln Gly Val

1060 1065 1070

Leu Lys Ser Asn Gly Glu Ile Asn Ser Glu Phe Lys Pro Ser Pro Gly

1075 1080 1085

Lys Ala Leu Val Gln Ser Phe Asn Val Asn Arg Ser Gly Gln Asp Leu

1090 1095 1100

Ser Lys Ser Leu Gln Gln Ala Val His Ala Thr Pro Pro Ser Ala Glu

1105 1110 1115 1120

Ser Lys Leu Gln Ser Met Leu Gly His Phe Val Ser Ala Gly Val Asp

1125 1130 1135

Met Ser His Gln Lys Gly Glu Ile Pro Leu Gly Arg Gln Arg Asp Pro

1140 1145 1150

Asn Asp Lys Thr Ala Leu Thr Lys Ser Arg Leu Ile Leu Asp Thr Val

1155 1160 1165

Thr Ile Gly Glu Leu His Glu Leu Ala Asp Lys Ala Lys Leu Val Ser

1170 1175 1180

Asp His Lys Pro Asp Ala Asp Gln Ile Lys Gln Leu Arg Gln Gln Phe

1185 1190 1195 1200

Asp Thr Leu Arg Glu Lys Arg Tyr Glu Ser Asn Pro Val Lys His Tyr

1205 1210 1215

Thr Asp Met Gly Phe Thr His Asn Lys Ala Leu Glu Ala Asn Tyr Asp

1220 1225 1230

Ala Val Lys Ala Phe Ile Asn Ala Phe Lys Lys Glu His His Gly Val
1235 1240 1245

Asn Leu Thr Thr Arg Thr Val Leu Glu Ser Gln Gly Ser Ala Glu Leu
1250 1255 1260

Ala Lys Lys Leu Lys Asn Thr Leu Leu Ser Leu Asp Ser Gly Glu Ser
1265 1270 1275 1280

Met Ser Phe Ser Arg Ser Tyr Gly Gly Gly Val Ser Thr Val Phe Val
1285 1290 1295

Pro Thr Leu Ser Lys Lys Val Pro Val Pro Val Ile Pro Gly Ala Gly
1300 1305 1310

Ile Thr Leu Asp Arg Ala Tyr Asn Leu Ser Phe Ser Arg Thr Ser Gly
1315 1320 1325

Gly Leu Asn Val Ser Phe Gly Arg Asp Gly Gly Val Ser Gly Asn Ile
1330 1335 1340

Met Val Ala Thr Gly His Asp Val Met Pro Tyr Met Thr Gly Lys Lys
1345 1350 1355 1360

Thr Ser Ala Gly Asn Ala Ser Asp Trp Leu Ser Ala Lys His Lys Ile
1365 1370 1375

Ser Pro Asp Leu Arg Ile Gly Ala Ala Val Ser Gly Thr Leu Gln Gly
1380 1385 1390

Thr Leu Gln Asn Ser Leu Lys Phe Lys Leu Thr Glu Asp Glu Leu Pro
1395 1400 1405

Gly Phe Ile His Gly Leu Thr His Gly Thr Leu Thr Pro Ala Glu Leu
1410 1415 1420

Leu Gln Lys Gly Ile Glu His Gln Met Lys Gln Gly Ser Lys Leu Thr
1425 1430 1435 1440

Phe Ser Val Asp Thr Ser Ala Asn Leu Asp Leu Arg Ala Gly Ile Asn
1445 1450 1455

Leu Asn Glu Asp Gly Ser Lys Pro Asn Gly Val Thr Ala Arg Val Ser
1460 1465 1470

Ala Gly Leu Ser Ala Ser Ala Asn Leu Ala Ala Gly Ser Arg Glu Arg
1475 1480 1485

Ser Thr Thr Ser Gly Gln Phe Gly Ser Thr Thr Ser Ala Ser Asn Asn

1490 1495 1500

Arg Pro Thr Phe Leu Asn Gly Val Gly Ala Gly Ala Asn Leu Thr Ala

1505 1510 1515 1520

Ala Leu Gly Val Ala His Ser Ser Thr His Glu Gly Lys Pro Val Gly

1525 1530 1535

Ile Phe Pro Ala Phe Thr Ser Thr Asn Val Ser Ala Ala Leu Ala Leu

1540 1545 1550

Asp Asn Arg Thr Ser Gln Ser Ile Ser Leu Glu Leu Lys Arg Ala Glu

1555 1560 1565

Pro Val Thr Ser Asn Asp Ile Ser Glu Leu Thr Ser Thr Leu Gly Lys

1570 1575 1580

His Phe Lys Asp Ser Ala Thr Thr Lys Met Leu Ala Ala Leu Lys Glu

1585 1590 1595 1600

Leu Asp Asp Ala Lys Pro Ala Glu Gln Leu His Ile Leu Gln Gln His

1605 1610 1615

Phe Ser Ala Lys Asp Val Val Gly Asp Glu Arg Tyr Glu Ala Val Arg

1620 1625 1630

Asn Leu Lys Lys Leu Val Ile Arg Gln Gln Ala Ala Asp Ser His Ser

1635 1640 1645

Met Glu Leu Gly Ser Ala Ser His Ser Thr Thr Tyr Asn Asn Leu Ser

1650 1655 1660

Arg Ile Asn Asn Asp Gly Ile Val Glu Leu Leu His Lys His Phe Asp

1665 1670 1675 1680

Ala Ala Leu Pro Ala Ser Ser Ala Lys Arg Leu Gly Glu Met Met Asn

1685 1690 1695

Asn Asp Pro Ala Leu Lys Asp Ile Ile Lys Gln Leu Gln Ser Thr Pro

1700 1705 1710

Phe Ser Ser Ala Ser Val Ser Met Glu Leu Lys Asp Gly Leu Arg Glu

1715 1720 1725

Gln Thr Glu Lys Ala Ile Leu Asp Gly Lys Val Gly Arg Glu Glu Val

1730 1735 1740

Gly Val Leu Phe Gln Asp Arg Asn Asn Leu Arg Val Lys Ser Val Ser

1745 1750 1755 1760

Val Ser Gln Ser Val Ser Lys Ser Glu Gly Phe Asn Thr Pro Ala Leu
1765 1770 1775
Leu Leu Gly Thr Ser Asn Ser Ala Ala Met Ser Met Glu Arg Asn Ile
1780 1785 1790
Gly Thr Ile Asn Phe Lys Tyr Gly Gln Asp Gln Asn Thr Pro Arg Arg
1795 1800 1805
Phe Thr Leu Glu Gly Gly Ile Ala Gln Ala Asn Pro Gln Val Ala Ser
1810 1815 1820
Ala Leu Thr Asp Leu Lys Lys Glu Gly Leu Glu Met Lys Ser
1825 1830 1835

Ennek a fehérjének vagy polipeptidnek körülbelül 198 kDa a molekulatömege, pI értéke pedig 8.98.

A jelen találmány tárgya a 9. számú nukleotid szekvenciával rendelkező izolált DNS molekula:

ATGACATCGT CACAGCAGCG GGTTGAAAGG TTTTTACAGT ATTTCTCCGC CGGGTGTAAA 60
ACGCCCATAC ATCTGAAAGA CGGGGTGTGC GCCCTGTATA ACGAACAAGA TGAGGAGGCG 120
GCGGTGCTGG AAGTACCGCA ACACAGCGAC AGCCTGTTAC TACACTGCCG AATCATTGAG 180
GCTGACCCAC AAACTTCAAT AACCCTGTAT TCGATGCTAT TACAGCTGAA TTTTGAAATG 240
GCGGCCATGC GCGGCTGTTG GCTGGCGCTG GATGAACTGC ACAACGTGCG TTTATGTTTT 300
CAGCAGTCGC TGGAGCATET GGATGAAGCA AGTTTTAGCG ATATCGTTAG CGGCTTCATC 360
GAACATGCGG CAGAAGTGCG TGAGTATATA GCGCAATTAG ACGAGAGTAG CGCGGCATAA 420

Ez a molekula a dspF génként ismert. Ezen, a jelen találmány szerinti izolált molekula a következő, 10. számú aminosav szekvenciával rendelkező, hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó fehérjét vagy polipeptidet kódolja.

Met Thr Ser Ser Gln Gln Arg Val Glu Arg Phe Leu Gln Tyr Phe Ser
1 5 10 15
Ala Gly Cys Lys Thr Pro Ile His Leu Lys Asp Gly Val Cys Ala Leu
20 25 30
Tyr Asn Glu Gln Asp Glu Glu Ala Ala Val Leu Glu Val Pro Gln His

35 40 45

Ser Asp Ser Leu Leu Leu His Cys Arg Ile Ile Glu Ala Asp Pro Gln

50 55 60

Thr Ser Ile Thr Leu Tyr Ser Met Leu Leu Gln Leu Asn Phe Glu Met

65 70 75 80

Ala Ala Met Arg Gly Cys Trp Leu Ala Leu Asp Glu Leu His Asn Val

85 90 95

Arg Leu Cys Phe Gln Gln Ser Leu Glu His Leu Asp Glu Ala Ser Phe

100 105 110

Ser Asp Ile Val Ser Gly Phe Ile Glu His Ala Ala Glu val Arg Glu

115 120 125

Tyr Ile Ala Gln Leu Asp Glu Ser Ser Ala Ala

130 135

Ezen fehérje vagy polipeptid molekulatömege körülbelül 16 kDa, pl értéke 4,45.

A *Pseumonas syringae* fajból származó hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor aminosav szekvenciája a 11. számú aminosav szekvencia:

Met Gln Ser Leu Ser Leu Asn Ser Ser Ser Leu Gln Thr Pro Ala Met

1 5 10 15

Ala Leu Val Leu Val Arg Pro Glu Ala Glu Thr Thr Gly Ser Thr Ser

20 25 30

Ser Lys Ala Leu Gln Glu Val Val Val Lys Leu Ala Glu Glu Leu Met

35 40 45

Arg Asn Gly Gln Leu Asp Asp Ser Ser Pro Leu Gly Lys Leu Leu Ala

50 55 60

Lys Ser Met Ala Ala Asp Gly Lys Ala Gly Gly Gly Ile Glu Asp Val

65 70 75 80

Ile Ala Ala Leu Asp Lys Leu Ile Hie Glu Lys Leu Gly Asp Asn Phe

85 90 95

Gly Ala Ser Ala Asp Ser Ala Ser Gly Thr Gly Gln Gln Asp Leu Met

100 105 110

Thr Gln Val Leu Asn Gly Leu Ala Lys Ser Met Leu Asp Asp Leu Leu

115 120 125

Thr Lys Gln Asp Gly Gly Thr Ser Phe Ser Glu Asp Asp Met Pro Met

130 135 140

Leu Asn Lys Ile Ala Gln Phe Met Asp Asp Asn Pro Ala Gln Phe Pro

145 150 155 160

Lys Pro Asp Ser Gly Ser Trp Val Asn Glu Leu Lys Glu Asp Asn Phe

165 170 175

Leu Asp Gly Asp Glu Thr Ala Ala Phe Arg Ser Ala Leu Asp Ile Ile

180 185 190

Gly Gln Gln Leu Gly Asn Gln Gln Ser Asp Ala Gly Ser Leu Ala Gly

195 200 205

Thr Gly Gly Gly Leu Gly Thr Pro Ser Ser Phe Ser Asn Asn Ser Ser

210 215 220

Val Met Gly Asp Pro Leu Ile Asp Ala Asn Thr Gly Pro Gly Asp Ser

225 230 235 240

Gly Asn Thr Arg Gly Glu Ala Gly Gln Leu Ile Gly Glu Leu Ile Asp

245 250 255

Arg Gly Leu Gln Ser Val Leu Ala Gly Gly Gly Leu Gly Thr Pro Val

260 265 270

Asn Thr Pro Gln Thr Gly Thr Ser Ala Asn Gly Gly Gln Ser Ala Gln

275 280 285

Asp Leu Asp Gln Leu Leu Gly Gly Leu Leu Leu Lys Gly Leu Glu Ala

290 295 300

Thr Leu Lys Asp Ala Gly Gln Thr Gly Thr Asp Val Gln Ser Ser Ala

305 310 315 320

Ala Gln Ile Ala Thr Leu Leu Val Ser Thr Leu Leu Gln Gly Thr Arg

325 330 335

Asn Gln Ala Ala Ala

340

Ezen hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fe-

hérje elicitor molekulatömege 34-35 kDa. Glicinben gazdag (körülbelül 13.5%), ciszteint és tirozint nem tartalmaz. A *Pseudomonas syringae* fajból származtatott hiperszenzitív válaszreakciós elicitor részletesebb leírása megtalálható a He, S. Y., H. C. Huang, and A. Collmer, "*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* $Harpin_{Pss}$: a Protein that is Secreted via the Hrp Pathway and Elicits the Hypersensitive Response in Plants, " Cell 73:1255-1266 (1993) közleményben, amelyre a jelen találmány részeként hivatkozunk. A *Pseudomonas syringae* fajból származó hiper-szenzitív válaszreakciós elicitort kódoló DNS molekula nukleotid szekvenciája a 12. számú nukleotid szekvencia:

ATGCAGAGTC TCAGTCTTAA CAGCAGCTCG CTGCAAACCC CGGCAATGGC CCTTGTCCTG 60

GTACGTCCTG AAGCCGAGAC GACTGGCAGT ACGTCGAGCA AGGCGCTTCA GGAAGTTGTC 120

GTGAAGCTGG CCGAGGAACT GATGCGCAAT GGTCAACTCG ACGACAGCTC GCCATTGGGA 180

AAACTGTTGG CCAAGTCGAT GGCCGCAGAT GGCAAGGCGG GCGGCGGTAT TGAGGATGTC 240

ATCGCTGCGC TGGACAAGCT GATCCATGAA AAGCTCGGTG ACAACTTCGG CGCGTCTGCG 300

GACAGCGCCT CGGGTACCGG ACAGCAGGAC CTGATGACTC AGGTGCTCAA TGGCCTGGCC 360

AAGTCGATGC TCGATGATCT TCTGACCAAG CAGGATGGCG GGACAAGCTT CTCCGAAGAC 420

GATATGCCGA TGCTGAACAA GATCGCGCAG TTCATGGATG ACAATCCCGC ACAGTTTCCC 480

AAGCCGGACT CGGGCTCCTG GGTGAACGAA CTCAAGGAAG ACAACTTCCT TGATGGCGAC 540

GAAACGGCTG CGTTCCGTTC GGCACTCGAC ATCATTGGCC AGCAACTGGG TAATCAGCAG 600

AGTGACGCTG GCAGTCTGGC AGGGACGGGT GGAGGTCTGG GCACTCCGAG CAGTTTTTCC 660

AACAACTCGT CCGTGATGGG TGATCCGCTG ATCGACGCCA ATACCGGTCC CGGTGACAGC 720

GGCAATACCC GTGGTGAAGC GGGGCAACTG ATCGGCGAGC TTATCGACCG TGGCCTGCAA 780

TCGGTATTGG CCGGTGGTGG ACTGGGCACA CCCGTAAACA CCCCGCAGAC CGGTACGTCG 840

GCGAATGGCG GACAGTCCGC TCAGGATCTT GATCAGTTGC TGGGCGGCTT GCTGCTCAAG 900

GGCCTGGAGG CAACGCTCAA GGATGCCGGG CAAACAGGCA CCGACGTGCA GTCGAGCGCT 960

GCGCAAATCG CCACCTTGCT GGTCAGTACG CTGCTGCAAG GCACCCGCAA TCAGGCTGCA1020

GCCTGA 1026

A *Pseudomonas syringae* fajból származtatott további, potenciálisan megfelelő hiperszenzitív válaszreakciós elicitort a 09/120,817 számú egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben írják le, amely szabadalomra a jelen találmány részeként hivatkozunk. A fehérjét kódoló DNS molekula nukleinsav szekvenciája a 13. számú nukleinsav szekvencia:

TCCACTTCGC TGATTTTGAA ATTGGCAGAT TCATAGAAAC GTTCAGGTGT GGAAATCAGG 60

CTGAGTGCGC AGATTTCGTT GATAAGGGTG TGGTACTGGT CATTGTTGGT CATTTCAAGG 120

CCTCTGAGTG CGGTGCGGAG CAATACCAGT CTTCCTGCTG GCGTGTGCAC ACTGAGTCGC 180

AGGCATAGGC ATTTCAGTTC CTTGCGTTGG TTGGGCATAT AAAAAAAGGA ACTTTTAAAA 240

ACAGTGCAAT GAGATGCCGG CAAAACGGGA ACCGGTCGCT GCGCTTTGCC ACTCACTTCG 300

AGCAAGCTCA ACCCCAAACA TCCACATCCC TATCGAACGG ACAGCGATAC GGCCACTTGC 360

TCTGGTAAAC CCTGGAGCTG GCGTCGGTCC AATTGCCCAC TTAGCGAGGT AACGCAGCAT 420

GAGCATCGGC ATCACACCCC GGCCGCAACA GACCACCACG CCACTCGATT TTTCGGCGCT 480

AAGCGGCAAG AGTCCTCAAC CAAACACGTT CGGCGAGCAG AACACTCAGC AAGCGATCGA 540

CCCGAGTGCA CTGTTGTTCG GCAGCGACAC ACAGAAAGAC GTCAACTTCG GCACGCCCGA 600

CAGCACCGTC CAGAATCCGC AGGACGCCAG CAAGCCCAAC GACAGCCAGT CCAACATCGC 660

TAAATTGATC AGTGCATTGA TCATGTCGTT GCTGCAGATG CTCACCAACT CCAATAAAAA 720

GCAGGACACC AATCAGGAAC AGCCTGATAG CCAGGCTCCT TTCCAGAACA ACGGCGGGCT 780

CGGTACACCG TCGGCCGATA GCGGGGGCGG CGGTACACCG GATGCGACAG GTGGCGGCGG 840

CGGTGATACG CCAAGCGCAA CAGGEGGTGG CGGCGGTGAT ACTCCGACCG CAACAGGCGG 900

TGGCGGCAGC GGTGGCGGCG GCACACCCAC TGCAACAGGT GGCGGCAGCG GTGGCACACC 960

CACTGCAACA GGCGGTGGCG AGGGTGGCGT AACACCGCAA ATCACTCCGC AGTTGGCCAA1020

CCCTAACCGT ACCTCAGGTA *CTGGCTCGGT* GTCGGACACC GCAGGTTCTA CCGAGCAAGC1080

CGGCAAGATC AATGTGGTGA AAGACACCAT CAAGGTCGGC GCTGGCGAAG TCTTTGACGG1140

CCACGGCGCA ACCTTCACTG CCGACAAATC TATGGGTAAC GGAGACCAGG GCGAAAATCA1200

GAAGCCCATG TTCGAGCTGG CTGAAGGCGC TACGTTGAAG AATGTGAACC TGGGTGAGAA1260

CGAGGTCGAT GGCATCCACG TGAAAGCCAA AAACGCTCAG GAAGTCACCA TTGACAACGT1320

GCATGCCCAG AACGTCGGTG AAGACCTGAT TACGGTCAAA GGCGAGGGAG GCGCAGCGGT1380

CACTAATCTG AACATCAAGA ACAGCAGTGC CAAAGGTGCA GACGACAAGG TTGTCCAGCT1440

CAACGCCAAC ACTCACTTGA AAATCGACAA CTTCAAGGCC GACGATTTCG GCACGATGGT1500

TCGCACCAAC GGTGGCAAGC AGTTTGATGA CATGAGCATC GAGCTGAACG GCATCGAAGC1560

TAACCACGGC AAGTTCGCCC TGGTGAAAAG CGACAGTGAC GATCTGAAGC TGGCAACGGG1620

CAACATCGCC ATGACCGACG TCAAACACGC CTACGATAAA ACCCAGGCAT CGACCCAACA1680

CACCGAGCTT TGAATCCAGA CAAGTAGCTT GAAAAAAGGG GGTGGACTC 1729

Ez a DNS molekula a *Pseudomonas syringae* dspE génjeként ismert. Ezen, a jelen találmány szerinti izolált molekula a 14. számú aminosav szekvenciával rendelkező, egy növényi patogén hiperszenzitív válaszreakcióját kiváltó fehérjét vagy polipeptidet kódolja:

Met Ser Ile Gly Ile Thr Pro Arg Pro Gln Gln Thr Thr Thr Pro Leu
1 5 10 15

Asp Phe Ser Ala Leu Ser Gly Lys Ser Pro Gln Pro Asn Thr Phe Gly
20 25 30

Glu Gln Asn Thr Gln Gln Ala Ile Asp Pro Ser Ala Leu Leu Phe Gly
35 40 45

Ser Asp Thr Gln Lys Asp Val Asn Phe Gly Thr Pro Asp Ser Thr Val
50 55 60

Gln Asn Pro Gln Asp Ala Ser Lys Pro Asn Asp Ser Gln Ser Asn Ile
65 70 75 80

Ala Lys Leu Ile Ser Ala Leu Ile Met Ser Leu Leu Gln Met Leu Thr
85 90 95

Asn Ser Asn Lys Lys Gln Asp Thr Asn Gln Glu Gln Pro Asp Ser Gln
100 105 110

Ala Pro Phe Gln Asn Asn Gly Gly Leu Gly Thr Pro Ser Ala Asp Ser
115 120 125

Gly Gly Gly Gly Thr Pro Asp Ala Thr Gly Gly Gly Gly Gly Asp Thr
130 135 140

Pro Ser Ala Thr Gly Gly Gly Gly Gly Asp Thr Pro Thr Ala Thr Gly
145 150 155 160

Gly Gly Gly Ser Gly Gly Gly Gly Thr Pro Thr Ala Thr Gly Gly Gly
165 170 175

Ser Gly Gly Thr Pro Thr Ala Thr Gly Gly Gly Glu Gly Gly Val Thr
180 185 190

Pro Gln Ile Thr Pro Gln Leu Ala Asn Pro Asn Arg Thr Ser Gly Thr
195 200 205
Gly Ser Val Ser Asp Thr Ala Gly Ser Thr Glu Gln Ala Gly Lys Ile
210 215 220
Asn Val Val Lys Asp Thr Ile Lys Val Gly Ala Gly Glu Val Phe Asp
225 230 235 240
Gly His Gly Ala Thr Phe Thr Ala Asp Lys Ser Met Gly Asn Gly Asp
245 250 255
Gln Gly Glu Asn Gln Lys Pro Met Phe Glu Leu Ala Glu Gly Ala Thr
260 265 270
Leu Lys Asn Val Asn Leu Gly Glu Asn Glu Val Asp Gly Ile His Val
275 280 285
Lys Ala Lys Asn Ala Gln Glu Val Thr Ile Asp Asn Val His Ala Gln
290 295 300
Asn Val Gly Glu Asp Leu Ile Thr Val Lys Gly Glu Gly Gly Ala Ala
305 310 315 320
Val Thr Asn Leu Asn Ile Lys Asn Ser Ser Ala Lys Gly Ala Asp Asp
325 330 335
Lys Val Val Gln Leu Asn Ala Asn Thr His Leu Lys Ile Asp Asn Phe
340 345 350
Lys Ala Asp Asp Phe Gly Thr Met Val Arg Thr Asn Gly Gly Lys Gln
355 360 365
Phe Asp Asp Met Ser Ile Glu Leu Asn Gly Ile Glu Ala Asn His Gly
370 375 380
Lys Phe Ala Leu Val Lys Ser Asp Ser Asp Asp Leu Lys Leu Ala Thr
385 390 395 400
Gly Asn Ile Ala Met Thr Asp Val Lys His Ala Tyr Asp Lys Thr Gln
405 410 415
Ala Ser Thr Gln His Thr Glu Leu
420

Ez a fehérje vagy polipeptid körülbelül 42,9 kDa molekulatömegű.

A *Pseudomonas solanacearum* fajból származó hipersenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor aminosav szekvenciája a 15. számú aminosav szekvencia:

Met Ser Val Gly Asn Ile Gln Ser Pro Ser Asn Leu Pro Gly Leu Gln
1 5 10 15
Asn Leu Asn Leu Asn Thr Asn Thr Asn Ser Gln Gln Ser Gly Gln Ser
20 25 30
Val Gln Asp Leu Ile Lys Gln Val Glu Lys Asp Ile Leu Asn Ile Ile
35 40 45
Ala Ala Leu Val Gln Lys Ala Ala Gln Ser Ala Gly Gly Asn Thr Gly
50 55 60
Asn Thr Gly Asn Ala Pro Ala Lys Asp Gly Asn Ala Asn Ala Gly Ala
65 70 75 80
Asn Asp Pro Ser Lys Asn Asp Pro Ser Lys Ser Gln Ala Pro Gln Ser
85 90 95
Ala Asn Lys Thr Gly Asn Val Asp Asp Ala Asn Asn Gln Asp Pro Met
100 105 110
Gln Ala Leu Met Gln Leu Leu Glu Asp Leu Val Lys Leu Leu Lys Ala
115 120 125
Ala Leu His Met Gln Gln Pro Gly Gly Asn Asp Lys Gly Asn Gly Val
130 135 140
Gly Gly Ala Asn Gly Ala Lys Gly Ala Gly Gly Gln Gly Gly Leu Ala
145 150 155 160
Glu Ala Leu Gln Glu Ile Glu Gln Ile Leu Ala Gln Leu Gly Gly Gly
165 170 175
Gly Ala Gly Ala Gly Gly Ala Gly Gly Gly Val Gly Gly Ala Gly Gly
180 185 190
Ala Asp Gly Gly Ser Gly Ala Gly Gly Ala Gly Gly Ala Asn Gly Ala
195 200 205
Asp Gly Gly Asn Gly Val Asn Gly Asn Gln Ala Asn Gly Pro Gln Asn
210 215 220
Ala Gly Asp Val Asn Gly Ala Asn Gly Ala Asp Asp Gly Ser Glu Asp

225 230 235 240

Gln Gly Gly Leu Thr Gly Val Leu Gln Lys Leu Met Lys Ile Leu Asn

245 250 255

Ala Leu Val Gln Met Met Gln Gln Gly Gly Leu Gly Gly Gly Asn Gln

260 265 270

Ala Gln Gly Gly Ser Lys Gly Ala Gly Asn Ala Ser Pro Ala Ser Gly

275 280 285

Ala Asn Pro Gly Ala Asn Gln Pro Gly Ser Ala Asp Asp Gln Ser Ser

290 295 300

Gly Gln Asn Asn Leu Gln Ser Gln Ile Met Asp Val Val Lys Glu Val

305 310 315 320

Val Gln Ile Leu Gln Gln Met Leu Ala Ala Gln Asn Gly Gly Ser Gln

325 330 335

Gln Ser Thr Ser Thr Gln Pro Met

340

Az elicitort a 16. számú szekvencia szerinti nukleotid szekvenciával rendelkező DNS molekula kódolja:

ATGTCAGTCG GAAACATCCA GAGCCCGTCG AACCTCCCGG GTCTGCAGAA CCTGAACCTC 60

AACACCAACA CCAACAGCCA GCAATCGGGC CAGTCCGTGC AAGACCTGAT CAAGCAGGTC 120

GAGAAGGACA TCCTCAACAT CATCGCAGCC CTCGTGCAGA AGGCCGCACA GTCGGCGGGC 180

GGCAACACCG GTAACACCGG CAACGCGCCG GCGAAGGACG GCAATGCCAA CGCGGGCGCC 240

AACGACCCGA GCAAGAACGA CCCGAGCAAG AGCCAGGCTC CGCAGTCGGC CAACAAGACC 300

GGCAACGTCG ACGACGCCAA CAACCAGGAT CCGATGCAAG CGCTGATGCA GCTGCTGGAA 360

GACCTGGTGA AGETGETGAA GGCGGCCCTG CACATGCAGC AGCCCGGCGG CAATGACAAG 420

GGCAACGGCG TGGGCGGTGC CAACGGCGCC AAGGGTGCCG GCGGCCAGGG CGGCCTGGCC 480

GAAGCGCTGC AGGAGATCGA GCAGATCCTC GCCCAGCTCG GCGGCGGCGG TGCTGGCGCC 540

GGCGGCGCGG GTGGCGGTGT CGGCGGTGCT GGTGGCGCGG ATGGCGGCTC CGGTGCGGGT 600

GGCGCAGGCG GTGCGAACGG CGCCGACGGC GGCAATGGCG TGAACGGCAA CCAGGCGAAC 660

GGCCCGCAGA ACGCAGGCGA TGTCAACGGT GCCAACGGCG CGGATGACGG CAGCGAAGAC 720

CAGGGCGGCC TCACCGGCGT GCTGCAAAAG CTGATGAAGA TCCTGAACGC GCTGGTGCAG 780

ATGATGCAGC AAGGCGGCCT CGGCGGCGGC AACCAGGCGC AGGGCGGCTC GAAGGGTGCC 840

GGCAACGCCT CGCCGGCTTC CGGCGCGAAC CCGGGCGCGA ACCAGCCCGG TTCGGEGGAT 900

GATCAATCGT CCGGCCAGAA CAATCTGCAA TCCCAGATCA TGGATGTGGT GAAGGAGGTC 960

GTCCAGATCC TGCAGCAGAT GCTGGCGGCG CAGAACGGCG GCAGCCAGCA GTCCACCTCG1020

ACGCAGCCGA TGTAA 1035

A *Pseudomonas solanacearum* fajból származó hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor részletesebb leírása megtalálható Arlat, M., F. Van Gijsegem, J. C. Huet, J. C. Pemollet, and C. A. Boucher, "PopA1, a Protein which Induces a Hypersensitive-like Response in Specific Petunia Genotypes, is Secreted via the Hrp Pathway of *Pseudomonas solanacearum*," EMBO J. 13:543-533 (1994) közleményében, amire a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A *Xanthomonas campestris* fajból származó hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor *glicines* patovariánsa aminosav szekvenciája a 17. számú szekvencia:

Thr Leu Ile Glu Leu Met Ile Val Val Ala Ile Ile Ala Ile Leu Ala
1 5 10 15
Ala Ile Ala Leu Pro Ala Tyr Gln Asp Tyr
20 25

Ezen szekvencia a *Xanthomonas campestris* glycines patovariánsa hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitorja 26 amino-terminális láncvégi aminosavját tartalmazza. Ezen szekvencia megfelel más *Xanthomonas campestris* patovariánsokban meghatározott *fimbriális* fehérje alegységeknek.

A *Xanthomonas campestris pv. pelargonii* fajból származtatott hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor hőálló, proteáz érzékeny, és molekulatömege 20 kDa. Ez az elicitor tartalmazza a 18. számú aminosav szekvenciát:

Ser Ser Gln Gln Ser Pro Ser Ala Gly Ser Glu Gln Gln Leu Asp Gln
1 5 10 15
Leu Leu Ala Met

20

Az *Erwinia carotovora* faj hiperszenzitív válaszreakciós fehérje vagy polipeptid elicitor elválasztásának leírása megtalálható Cui és mások, "The RsmA Mutants of *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* Strain Ecc71 Overexpress *hrp* N_{Ecc} and Elicit a Hypersensitive Reaction-like Response in Tobacco Leaves," *MPMI*, 9(7):565-73 (1996) közleményében, amelyre a jelen találmány részeként hivatkozunk. Az *Erwinia stewartii* hiper-szenzitív válaszreakciós fehérje vagy polipeptid elicitort Ahmad és mások, "Harpin is Not Necessary for the Pathogenicity of *Erwinia stewartii* on Maize," *8th Int'l. Cong. Molec. Plant-Microbe Interact.*, July 14-19, 1996 közleményében írják le, amelyre a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A *Phytophthora parasitica, Pytophthora cryptogea, Phytophthora cinnamoni, Phytophthora capsici, Phytophthora megasperma*, valamint a *Phytophthora citrophthora* fajokból származó hiperszenzitív válaszreakciós fehérje vagy polipeptid elicitor leírása megtalálható a következő közleményekben: Kaman, és mások, "Extracellular Protein Elicitors from *Phytophthora citrophthora*: Most Specificity and Induction of Resistance to Bacterial and Fungal Phyto-pathogens, " *Molec. Plant-Microbe Interact.*, 6(1):15-25 (1993), Ricci és mások, "Structure and Activity of Proteins from Pathogenic Fungi Phytophthora Eliciting Necrosis and Acquired Resistance in Tobacco, " *Eur. J. Biochem.*, 183:555-63 (1989), Ricci és mások, "Differential Production of Parasiticein, and Elicitor of Necrosis and Resistance in Tobacco, by Isolates of Phytophthora parasitica, "*Plant Path.* 41:298-307 (1992), Baillreul és mások, "A New Elicitor of the Hypersensitive Response in Tobacco: A Fungal Glycoprotein Elicits Cell Death, Expression of Defence

Genes, Production of Salicylic Acid, and Induction of Systemic Acquired Resistance, "*Plant J.*, 8(4):551-60 (1995), valamint Bonnet és mások, "Acquired Resistance Triggered by Elicitors in Tobacco and Other Plants, " *Eur. J. Plant Path.*, 102:181-92 (1996). A fenti közleményekre a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A jelen találmány szerinti további hiperszenzitív válaszreakciós elicitor a *Clavibacter michiganensis sepedonicus* alfajából származik, amelynek részletes leírása megtalálható a 09/136,625 számú egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben, amelyre a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A fenti elicitorokat példaként adtuk meg. Más elicitorok is azonosíthatók, ha hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó gombákat vagy baktériumokat tenyésztünk olyan körülmények között, amikor azok az elicitort kódoló gént expresszálják. A tenyészetek felülúszójából származó sejtmentes kivonatokat vizsgálhatjuk az elicitor aktivitás (tehát helyi szövetelhalás) szempontjából, ha azokkal a megfelelő növényi szöveteket átitatjuk.

A jelen találmány szerinti eljárás magában foglalja a fenti hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitorok fragmenseit, valamint más patogénekből származó teljes hosszúságú elicitorok fragmenseit is.

Megfelelő fragmensek többféleképpen is előállíthatók. Egyrészt egy ismert elicitort meghatározó gén szubklónjai elő-állíthatók hagyományos molekuláris genetikai manipulációval, a gén fragmenseinek szubklónozásával. A szubklónokat ezután *in vitro* vagy *in vivo* bakteriális sejtekben expresszáljuk, így kisebb fehérjét vagy peptidet kapunk, amelyet elicitor aktivitás szempontjából vizsgálhatunk, az alábbiakban leírt eljárással.

Másik eljárás szerint elicitor fehérje fragmensek előállíthatók a teljes hosszúságú elicitor fehérje fehérjebontó enzimekkel, például kimotripszin vagy *Staphylococcus* proteáz A vagy tripszin, történő emésztésével. Valószínűsíthető, hogy a különböző fehérjebontó enzimek az elicitor fehérje aminosav szekvenciájától függően különböző helyeken hasítják az elicitor fehérjéket. A fehérjebontás eredményeképpen létrejövő egyes fragmensek aktív rezisztencia elicitorok lehetnek.

Egy további eljárás szerint, a fehérje elsődleges szerkezetének ismerete alapján előállíthatók az elicitor fehérje gén fragmensei, ha a PCR technikában a fehérje adott fragmenseit kódoló megfelelő primer csoportokat alkalmazzuk. Azután ezeket egy megfelelő vektorra klónozhatjuk, a rövidített peptid vagy fehérje expresszálása céljából.

A megfelelő fragmensek előállításához kémiai szintézis is alkalmazható. Az ilyen szintézist az előállítandó elicitor ismert aminosav szekvenciáinak alkalmazásával hajtjuk végre. Adott esetben egy teljes hosszú elicitort magas hőmérsékletnek és nyomásnak teszünk ki, amely előállítja a fragmenseket. Ezen fragmensek hagyományos eljárásokkal elválaszthatók (például kromatográfia, SDS-PAGE).

A hiperszenzitív válaszreakciós elicitor hiperszenzitív válaszreakciót ki nem váltó megfelelő fragmensei többek között az *Erwinia* fragmensei. Megfelelő fragmensek például a 3. számú aminosav szekvencia C-terminális fragmense, a 3. számú aminosav szekvencia N-terminális fragmense, vagy a 3. számú aminosav szekvencia egy belső fragmense. A 3. számú aminosav szekvencia C-terminális fragmense a 169. és 403., 210. és 403., 267. és 403. vagy 343. és 403. aminosavak közötti elemeket tartalmazhatja. A 3. számú aminosav szekvencia belső

fragmense a 105. és 179., 137. és 166., 121. és 150. vagy 137. és 156. aminosavak közötti elemeket tartalmazhatja. További megfelelő fragmensek azonosíthatók a jelen találmánnyal összhangban.

Egy hiperszenzitív válaszreakciós elicitor további, hiperszenzitív válaszreakciót kiváltó megfelelő fragmensei az *Erwinia amylovora* fragmensei, többek között a 3. számú aminosav szekvencia egyik C-terminális fragmense, a 3. számú aminosav szekvencia egyik N-terminális fragmense, vagy a 3. számú aminosav szekvencia egyik belső fragmense. A 3. számú aminosav szekvencia C-terminális fragmense a 3. számú szekvencia 105. és 403. aminosavja közötti elemeket tartalmazhatja. A 3. számú aminosav szekvencia N-terminális fragmense az 1. és 98., 1. és 104., 1. és 122., 1. és 168., 1. és 218., 1. és 266., 1. és 342., 1. és 321., valamint 1. és 372. aminosav közötti elemeket tartalmazhatja. A 3. számú aminosav szekvencia belső fragmense a 76. és 209., 105. és 209., 99. és 209., 137. és 204., 137. és 200., 109. és 204., 109. és 200., 137. és 180., valamint 105. és 180. aminosav közötti elemeket tartalmazhatja.

Megfelelő DNS molekulák azok, melyek szélsőséges körülmények között hibridizálnak a 2., 4., 5., 7., 9., 12., 13. és 16. számú nukleotid szekvenciákat tartalmazó DNS molekulához. Eléggé szélsőséges körülmények például, ha a hibridizációt 65°C hőmérsékleten 20 órán át a következő közegben végezzük: 1M NaCl, 50 mM Tris-HCl, pH 7.4, 10 mM EDTA, 0.1% nátrium--dodecil-szulfát, 0.2% *ficoll*, 0.2% polivinil-pirrolidon, 0.2% szarvasmarha szérum albumin, 50 μm g/ml *E. coli* DNS.

Változatok állíthatók elő például a tulajdonságokat, a másodlagos szerkezetet és a polipeptid hidropátiás természetét

csak kis mértékben befolyásoló aminosavak törlésével vagy hozzáadásával. Például egy polipeptid kapcsolható egy szignál (vagy vezető) szekvenciához a fehérje N-terminális végén, amely a transzlációval egyidejűleg vagy a transzláció után irányítja a fehérje átvitelét. A polipeptid kapcsolható egy linkerhez vagy más szekvenciához is, a polipeptid szintézisének, tisztításának vagy azonosításának megkönnyítése érdekében.

A jelen találmány hiperszenzitív válaszreakciós elicitora előnyösen izolált (tehát a gazda organizmustól elválasztott) alakban jelenik meg, még előnyösebben hagyományos eljárások alkalmazásával, tisztított alakban állítjuk elő (kedvezően körülbelül legalább 60%, még kedvezőbben 80% tisztaságban). Jellemzően a jelen találmányban szereplő hiperszenzitív válaszreakciós elicitor az előállítása után nem választódik ki a rekombináns gazdasejtek tenyésztési közegébe. Másik eljárás szerint a jelen találmányban szereplő fehérje vagy polipeptid a tenyésztési közegbe kiválasztódik. A nem kiválasztott fehérje esetében a fehérje izolálásához a rekombináns plazmidot szállító gazdasejtet (például, *E. coli*) szaporítjuk, ultrahangos besugárzással, hőkezeléssel vagy vagy kémiai úton lizáljuk, és a homogenátumból centrifugálással elválasztjuk a baktérium sejthulladékát. Ezután a felülúszót hőkezelésnek vetjük alá, és centrifugálással elválasztjuk a hiperszenzitív válaszreakciós elicitort. A hiperszenzitív válaszreakciós elicitort tartalmazó felülúszó fragmenst annak elválasztásához megfelelő szemcseméretű dextrán vagy poliakril-amid oszlopon gélszűrésnek vetjük alá. Szükség esetén a fehérje rész tovább tisztítható ioncserével vagy HPLC-vel.

A hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitort kódoló DNS molekulát sejtekbe ágyazhatjuk

hagyományos rekombináns DNS műveletek alkalmazásával. Általában ezen eljárás része, hogy a DNS molekulát olyan expressziós rendszerbe illesztjük, amelyhez képest a DNS molekula heterológ (tehát azt normális esetben nem tartalmazza). A heterológ DNS molekulát az expressziós rendszerbe vagy vektorba illesztjük, a vektorral megegyező irányítással és helyes leolvasási kerettel. A vektor tartalmazza a beillesztett fehérjét kódoló szekvencia transzkripciójához és transzlációjához szükséges elemeket.

Cohen és Boyer 4,237,224 számú egyesült államokbeli szabadalmi bejelentése, amelyre a jelen találmány részeként hivatkozunk, leírja az expressziós rendszerek rekombináns plazmidok formájában történő előállítási folyamatát restrikciós enzimes hasítás és DNS ligázzal való összekapcsolás alkalmazásával. Ezen rekombináns plazmidokat azután transzformációval egysejtű kultúrákba építjük be, többek között prokarióta organizmusokba és szövettenyészetben szélesztett eukarióta sejtekbe, és azokban szaporítjuk.

A rekombináns gének virusokba is bevihetők, például vakcínia vírusba. A rekombináns vírusokat előállíthatjuk a plazmidok vírussal fertőzött sejtekbe történő transzfektálásával.

Alkalmazható vektorok többek között, de nem kizárólag, a következő vírus-vektorok: gt11, gt WES.tB, Charon 4 lambda vektor rendszer, valamint plazmid vektorok, például pBR322, pBR325, pACYC177, pACYC1084, pUC8, pUC9, pUC18, pUC19, pLG339, pR290, pKC37, pKC101, SV 40, pBluescript II SK +/- vagy KS +/- (lásd "Stratagene Cloning Systems" Catalog (1993) Stratagene, La Jolla, Calif., amely katalógusra a jelen találmány részeként hivatkozunk), pQE, pIH821, pGEX, pET sorozatok (lásd F. W. Studier és mások, "Use of T7 RNS Polymerase to

Direct Expression of Cloned Genes, "*Gene Expression Technology* vol. 185 (1990), amely közleményre a jelen találmány részeként hivatkozunk), valamint a fenti vektorok bármely származéka. A rekombináns molekulák sejtbe való bevitele történhet transzformációval, különösen transzdukciós, konjugációs, mobilizációs vagy elektroporációs eljárásokkal. A DNS szekvenciák vektorba való klónozása szokásos klónozó eljárásokkal történik, melyet az alábbi tanulmány részletez: Sambrook és mások, *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*, Cold Springs Laboratory, Cold Springs Harbor, New York (1989), amelyre a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A fehérje kódoló szekvencia/szekvenciák expresszálásához számos gazdasejt-vektor rendszer alkalmazható. A vektorrendszernek elsődlegesen kompatibilisnak kell lennie az alkalmazott gazdasejttel. A gazdasejt-vektor rendszerek többek között, de nem kizárólag: bakteriofág DNS-sel, plazmid DNS-sel vagy kozmid DNS-sel transzformált baktériumok; mikroorganizmusok, úgymint élesztővektor tartalmú élesztők; emlősök vírussal (például vakcínia vírus, adenovirus, stb.) fertőzött sejtrendszerei; rovarok vírussal (például bakulovírus) fertőzött sejtrendszerei; valamint baktériummal fertőzött növényi sejtek. Ezen vektorok expressziós elemeinek erőssége és jellemzői változóak lehetnek. Az alkalmazott gazdasejt-vektor rendszertől függően a számos megfelelő transzkripciós és transzlációs elem bármelyike alkalmazható.

Különböző genetikai szignálok és processzálási folyamatok irányítják a gén expresszió szintjeit (például DNS transzkripció és hírvivő RNS (mRNS) transzláció).

A DNS transzkripciót promoter jelenléte befolyásolja, ami az RNS polimeráz kötődését irányító, és ezáltal az mRNS

szintézist szervező DNS szekvencia. Az eukarióta promoter DNS szekvenciái eltérnek a prokarióta promoterek szekvenciáitól. Továbbá előfordulhat, hogy az eukarióta promotereket és a kísérő genetikai jeleket egy prokarióta rendszer nem ismeri fel, illetve abban nem működnek, továbbá a prokarióta promotereket az eukarióta sejtek nem ismerik fel és azokban nem működnek.

Hasonlóképpen, az mRNS transzláció a prokariótákban a megfelelő prokarióta jelzők jelenlététől függ, amelyek eltérnek az eukariótákban lévő ugyanazon jelektől. Az mRNS hatékony transzlációjához a prokarióta sejtekben szükséges, hogy az mRNS tartalmazzon egy úgynevezett Shine-Dalgarno ("SD") szekvenciaként ismert riboszóma kötőhelyet. Ezen szekvencia az mRNS egy rövid nukleotid szekvenciája, amely a kezdő kodon előtt helyezkedik el, általában AUG, amely a fehérje amino-terminális láncvégén lévő metionint kódolja. Az SD szekvenciák kiegészítői a 16S rRNS (riboszómabeli RNS) 3'-lánc-végnek és valószínűleg elősegítik az mRNS kötődését a riboszómákhoz oly módon, hogy az rRNS-sel duplexet képezve elősegítik a riboszóma helyes pozícionálását. A gén expresszió maximalizálásának összefoglalása megtalálható Roberts and Lauer, *Methods in Enzymology*, 68:473 (1979) közleményében, amire a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A promoterek az "erősségük" (tehát az transzkripció elősegítésére való képesség) szempontjából eltérőek. Egy klónozott gén expresszálása céljából erős promoterek alkalmazása kívánatos, hogy a transzkripció, és így a gén expresszió is magas szintű legyen. Az alkalmazott gazdasejt rendszertől függően nagyszámú promoter közül bármelyik alkalmazható. Például, ha az *E. coli*-ban, annak bakteriofágjaiban vagy plazmidjaiban klónozunk, a szomszédos

DNS szegmensek magas szinten történő transzkripciójához alkalmazható promoterek például a T7 fág promoter, a *lac* promoter, a *trp* promoter, a *rec*A promoter, riboszómális RNS promoter, a kolifág lambda P_R és P_L promoterei és más promoterek, többek között, de nem kizárólag a *lac*UV5, az *omp*F, a *bla*, az *lpp*, és hasonlók. Továbbá a beillesztett gén transzkripciójához alkalmazható a hibrid *trp-lac*UV5 (*tac*) promoter vagy a rekombináns DNS vagy más szintetikus DNS eljárásokkal készült egyéb *E. coli* promoterek.

Választhatók olyan bakteriális gazdasejt törzsek és expressziós vektorok, amelyek a specifikuss indukció esetét kivéve gátolják a promoterek tevékenységét. Bizonyos műveletekben speciális indukálószerek hozzáadása szükséges a beillesztett DNS hatásos transzkripciójához. Például a *lac* operon laktóz vagy IPTG (izopropiltio-β-D-galaktozid) hozzáadásával indukálódik. Más operonok, úgymint *trp, pro*, stb., másfajta indukáló anyagok hatására lépnek működésbe.

Prokarióta sejtekben végbemenő hatékony géntranszkripcióhoz és géntranszlációhoz speciális iniciáló (kezdő) jelek is szükségesek. Ezen transzkripciós és transzlációs kezdő jelek "erőssége" változhat, amit a szintetizált gén-specifikus hírvivő RNS és fehérje mennyiségével mérünk. A DNS expressziós vektor, ami tartalmaz egy promotert, tartalmazhatja különféle "erőteljes" transzkripciós és/vagy transzlációs iniciáló jelek bármely kombinációját is. Például, az *E. coli*ban végbemenő hatékony transzlációhoz szükséges egy 7-9 bázisból álló SD szekvencia jelenléte az iniciátor kodonhoz ("ATG") képest 5'-helyzetben, riboszóma kötő hely biztosítása céljából. Íly módon bármely olyan SD-ATG kombináció alkalmazható, amelyet a gazdasejt riboszóma fel tud használni. Ilyen kombinációk többek

között, de nem kizárólag a *kolifág* lambda *cro* génje vagy *N* génje SD-ATG kombinációja, vagy az *E. coli* triptofán E, D, C, B vagy A génekből származó SD-ATG kombináció. Ezeken kívül bármely SD-ATG kombináció alkalmazható, amely rekombináns DNS, vagy szintetikus nukleotid beépítést tartalmazó más eljárásokkal készül.

Amikor a hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitort kódoló izolált DNS molekulát egy expressziós rendszerbe klónozzuk, az beépíthető egy gazdasejtbe. Ilyen beépítések végezhetők a fent leírt különféle átalakítási eljárásokkal, a vektor/gazdasejt rendszertől függően. Megfelelő gazdasejtek többek között, de nem kizárólag baktériumok, vírus, élesztőgomba, emlős sejtek, rovarsejtek, növényi sejtek és hasonlók.

A stresszel szembeni rezisztencia növényekben történő kialakításának jelen találmány szerinti eljárásai jelenthetik többek között a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor polipeptid vagy fehérje nem fertőzéses formában történő alkalmazását a növény vagy növényi mag teljes vagy bizonyos részein, a stresszel szembeni rezisztencia kialakításához hatásos körülmények között. Másik eljárás szerint hiperszenzitív válaszreakciós fehérje vagy polipeptid elicitor alkalmazható növényekre oly módon is, hogy az ilyen növények magjai már önmaguk rezisztenciát biztosítanak a növénynek a stresszel szemben.

A növényekben vagy növényi magokban hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor alkalmazása mellett a stresszel szembeni rezisztencia kialakítása történhet más eljárással is, transzgenikus növények vagy növényi magok felhasználásával. A transzgenikus növények alkalmazásának

folyamatában a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor polipeptidet vagy fehérjét kódoló DNS molekulával átalakított transzgenikus növényt olyan körülmények között növesztjük, amelyek lehetővé teszik, hogy a szóbanforgó DNS molekula a növénynek stresszel szembeni rezisztenciát kölcsönözzön. Másik eljárás szerint a hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitort kódoló DNS molekulával átalakított, transzgenikus növényi magot állítunk elő, és ezt a magot ültetjük el. Ezután a növényt a magról szaporítjuk olyan körülmények között, hogy a DNS molekula kialakíthassa a stresszel szembeni rezisztenciát.

A jelen találmány azon megvalósítása, amelyben a növényt vagy növényi magot hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitorral kezeljük, több módon végrehajtható, többek között: 1) izolált hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral történő kezeléssel vagy 2) az elicitort kódoló génekkel transzformált olyan baktériummal történő kezeléssel, amely nem okoz betegséget. Az utóbb említett megvalósítás szerint a növények vagy növényi magvak elicitorral való kezelése oly módon történik, hogy a növényt a hiperszenzitív válaszreakciós po-lipeptid vagy fehérje elicitort kódoló DNS molekulát tartalmazó baktériummal kezeljük. Ilyen baktériumok képesek kiválasztani vagy átvinni az elicitort, így az elicitor érintkezésbe léphet a növény vagy növényi mag sejtjeivel. A jelen találmány ezen megvalósításaiban az elicitort a baktérium a növényben vagy a magon állítja elő, vagy közvetlenül azelőtt, hogy a növényt vagy növényi magot a baktériummal kezeljük.

A jelen találmány eljárásai számos növényen vagy azok magjain alkalmazhatók a stresszel szembeni rezisztencia kialakításához. A megfelelő növények lehetnek kétszikűek vagy

egyszikűek. Részletesebben, a hasznos takarmánynövények, többek között: lucerna, rizs, búza, árpa, zab, gyapot, napraforgó, mogyoró, kukorica, burgonya, édesburgonya, bab, borsó, cikória, saláta, endívia, káposzta, kelbimbó, cékla, pasztinák, karfiol, brokkoli, tarlórépa, retek, spenót, vöröshagyma, fokhagyma, padlizsán, paprika, zeller, sárgarépa, sütőtök, takarmánytök, cukkini, uborka, alma, körte, dinnye, citromfélék, eper, szőlő, málna, ananász, szójabab, dohány, paradicsom, cirok és cukornád. Megfelelő dísznövények például: *Arabidopsis thaliana, Saintpaulia*, petúnia, *pelargonium, poinsettia*, krizantém, szegfű és cinnia.

A jelen találmánynak megfelelően a „stressz" szó jelentése aszály, só, alacsony hőmérséklet (például fagy), kémiai kezelés (például rovarirtószerek, gombaölőszerek, gyomirtószerek, műtrágyák), víz, túlzott fényhatás, valamint elégtelen fényhatás.

A jelen találmány szerinti, hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitort alkalmazó eljárás számos módon végrehajtható, ha az egész növényt vagy annak egyes részeit kezeljük, többek között a leveleket, töveket, gyökereket, szaporító anyagokat (például nyesedékek), stb. Ezen eljárás (nem feltétlenül) tartalmazhatja a hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor növénybe való beszivárogtatását. Megfelelő alkalmazási eljárások többek között a magas vagy alacsony nyomású permetezés, injekció, és a levél bedörzsölése közvetlenül az elicitor alkalmazása után. A növényi magvak vagy szaporító anyagok (például nyesedékek) jelen találmány eljárásai szerinti kezelésénél a jelen találmány szerinti hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitor adagolható alacsony vagy magas nyomású permetezéssel, bevonással,

áztatással, vagy injekcióval. A szakemberek további megfelelő eljárásokat is kidolgozhatnak azzal a feltétellel, hogy az képes előidézni az elicitornak a növényi vagy a sejtmag sejtjeivel való érintkezését. A jelen találmány szerinti hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral való kezelés után a magvakat természetes vagy mesterséges talajba helyezzük, és hagyományos eljárások alkalmazásával műveljük. Miután a jelen találmány szerint kezelt magból növény lesz, a növényeket a stresszel szembeni rezisztencia kialakítása céljából a hiperszenzitív válaszreakciós fehérje vagy polipeptid elicitorral egyszer vagy többször kezeljük.

A növények vagy növényi magvak hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitorral való kezelése történhet önmagában az elicitorral, vagy más anyagokkal keverve. Másik eljárás szerint a hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitorral történő kezelést külön végezzük, az egyéb anyagokkal történő kezelést pedig attól eltérő idő-pontokban.

A növényeknek vagy növényi magvaknak a jelen találmány megvalósítási módja szerinti kezeléséhez alkalmas készítmény a hiperszenzitív válaszreakciós polipeptid vagy fehérje elicitort egy vivőanyagban tartalmazza. Megfelelő vivőanyagok többek között a víz, vizes oldatok, szuszpenziók vagy száraz porok. Ebben a megvalósításban a készítmény elicitor tartalma legalább 500 nM.

Ezen készítmény, bár nem szükséges, tartalmazhat további adalékanyagokat, többek között műtrágyát, rovarirtószert, gombaölőszert, féregölőszert, és ezek keverékeit. Megfelelő műtrágya többek között az ammónium-nitrát. Megfelelő

rovarirtószer többek között a Malathion. Hasznos gombaölőszer többek között a Captan.

További alkalmazható adalékanyagok többek között a pufferoló anyagok, nedvesítőszerek, bevonó anyagok és bedörzsölőszerek. Ezen anyagok alkalmazhatók a jelen találmány eljárásának megkönnyítésére. Továbbá a növényi magvak a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelhetők hagyományos vetőmag előkészítési és kezelési segédanyagokkal együtt is, ilyen anyagok többek között az agyagok és a poliszacharidok.

A jelen találmány egy másik, transzgenikus növényeket és transzgenikus vetőmagokat alkalmazó megvalósításában a növényeket nem szükséges helyileg kezelni a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral. Ehelyett az ilyen elicitort kódoló DNS molekulával átalakított, transzgenikus növényeket állítunk elő, a szakemberek számára ismert eljárásokkal.

A fentiekben leírt vektor közvetlenül a növényi sejtekbe mikroinjektálható mikropipetták alkalmazásával, így a rekombináns DNS mechanikusan átvihető. Crossway, *Mol. Gen. Genetics*, 202:179-85 (1985), amire a jelen találmány részeként hivatkozunk. A genetikai anyag a növényi sejtbe való átvitele történhet polietilén-glikol felhasználásával is. Krens, és mások, *Nature*, 296:72-74 (1982), amire a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A növényi sejtek génnel való átalakításának másik módja a részecske bombázás (vagy biolisztikus transzformáció). Ezen eljárás több módon is elvégezhető. Az egyik eljárás szerint a sejteket semleges vagy biológiailag aktív részecskékkel bombázzuk. Az eljárás leírása megtalálható Sanford és mások 4,945,050, 5,036,006 és 5,100,792 számú egyesült államokbeli szabadalmi bejelentéseiben, amikre a jelen találmány részeként

hivatkozunk. Általában ezen folyamat része semleges vagy biológiailag aktív részecskék bevitele a sejtekbe olyan körülmények között, amelyek elősegítik a sejtek külső felületébe való behatolást és a sejt belsejébe való beágyazódást. Amikor semleges részecskéket alkalmazunk, a vektort oly módon juttatjuk a sejtbe, hogy a részecskéket a heterológ DNS-t tartalmazó vektorral való bevonásával juttatjuk a sejtekbe. Másik eljárás szerint a célsejtet körülvesszük a vektorral, úgyhogy a vektor a részecske nyomán hatol be a sejtbe. Biológiailag aktív részecskék (például a vektort és a heterológ DNS-t tartalmazó szárított baktérium sejtek) szintén bevihetők a növényi sejtekbe.

További eljárás a protoplasztok fúziója más részecskékkel, amik lehetnek minisejtek, sejtek, lizoszómák vagy egyéb fúzionálható, lipid felületű részecskék. Fraley, és mások, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 79:1859-63 (1982), amire a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A DNS molekula növényi sejtekbe való bevitelének további módja az elektroporálás. Fromm és mások *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 82:5824 (1985), amire a jelen találmány részeként hivatkozunk. Ezen eljárásban a növényi protoplasztokat az expressziós kazettát tartalmazó plazmidok jelenlétében elektroporáljuk. A nagy térerejű elektromos impulzusok következtében a biomembránok reverzibilis módon permeábilisakká (félig áteresztőkké) válnak, így lehetővé válik a plazmidok bevitele. Az elektroporált növényi protoplasztok újjáalakítják a sejtfalat, osztódnak és regenerálódnak.

A DNS molekula növényi sejtekbe való bevitelének másik módja, hogy a növényi sejtet előzőleg a génnel transzformált *Agrobacterium tumefaciens* vagy *A. rhizogenes* baktériumokkal fertőzzük. A megfelelő, önmagában ismert

körülmények között a transzformált növényi sejtek sarjat vagy gyökeret eresztenek és növényekké fejlődnek. Általában ezen folyamat abból áll, hogy a növényi szövetet baktérium szuszpenzióval beoltjuk, és azt 48-72 órán keresztül 25-28°C hőmérsékleten antibiotikum nélküli regenerációs közegben inkubáljuk.

Az *Agrobacterium* a Gram-negatív Rhizobiaceae család képviselője. Ennek a csoportnak a tagjai felelősek a "koronagubacs" (*A. tumefaciens*) és a "szőrös gyökér" (*A. rhizogenes*) növényi megbetegedésekért. A koronagubacs tumor vagy a szőrös gyökér betegséggel fertőzött növényi sejteket opin nevű aminosav származékok termelésére serkentjük, amiket csak a baktérium képes katabolizálni. Az opinok expressziójáért felelős bakteriális gének a kiméra expressziós kazetta szabályozó elemeinek kényelmes forrásai. Azonkívül, az opinok jelenlétének kimutatása felhasználható az átalakított szövet azonosítására.

Megfelelő növényi sejtekbe az *A. tumefaciens* Ti plazmid vagy az *A. rhizogenes* Ri plazmid segítségével hete-rológ genetikai szekvenciák vihetők be. A Ti vagy Ri plazmidot az *Agrobacterium*mal való fertőzéssel visszük be a növényi sejtekbe, és az stabilan beépül a növény genetikai állományába. J. Schell, *Science*, 237:1176-83 (1987), amire a jelen találmány részeként hivatkozunk.

A transzformáció után az átalakított sejteket regenerálni kell.

Növények tenyésztett protoplaszból való regenerálását az alábbi tanulmányok írják le: Evans és mások, *Handbook of Plant Cell Cultures, Vol 1:* (MacMillan Publishing Co.,New York, 1983); és Vasil I.R. (ed.), *Cell Culture and Somatic Cell Genetics*

of Plants, Acad. Press, Orlando, Vol. I, 1984, és Vol. III. (1986), amely közleményekre a jelen találmány részeként hivatkozunk.

Ismert, hogy tenyésztett sejtekből vagy szövetekből minden növény, többek között, de nem kizárólag a cukornád, a cukorrépa, a gyapot, a gyümölcsfák és a hüvelyes növények összes főbb fajtája regenerálható.

A regenerálás eljárása a növény fajtájától függően eltérő, de általában először egy transzformált protoplaszt szuszpenziót, vagy egy petricsészényi transzformált, átültetett sejtet állítunk elő. Kallusz (hegszövet) képződik, és a kalluszból hajtások növekedése indukálható, amik azután gyökeresednek. Másik eljárásban a kallusz szövetekben embrió kialakulása indukálható. Ezek az embriók a természetes embriókhoz hasonlóan csíráznak, amiből növényekké fejlődnek. A tenyésztési közegek általában tartalmaznak különféle aminosavakat és hormonokat, mint például auxint és citokineket. Előnyös továbbá, ha a közeghez glutaminsavat és prolint adagolunk, különösen olyan fajoknál, mint a kukorica és lucerna. A hatékony regenerálás függ a közegtől, a genotípustól és a tenyésztési folyamattól. Ha ezen változókat szabályozzuk, a regenerálás általában reprodukálható és megismételhető.

Miután az expressziós kazetta stabilan beépül a transzgenikus növényekbe, az természetes keresztezéssel további növényekbe vihető át. A keresztezni kívánt fajoktól függően a szaporítás bármely szokásos formája alkalmazható.

Miután az ilyen típusú, transzgenikus növényeket előállítottuk, a hiperszenzitív válaszreakciós elicitort kódoló gént tartalmazó növények hagyományos eljárásokkal művelhetők, aminek eredményeként a növényben a stresszel szembeni rezisztencia alakul ki. Másik eljárás szerint a transzgenikus

növényekből transzgenikus magvakat vagy szaporító kezdeményeket (például nyesedékek) nyerünk. Ezután a magokat elültetjük a talajba, és hagyományos eljárásokkal termesztve transzgenikus növényeket állítunk elő. Az elvetett transzgenikus magvakból a transzgenikus növényeket a stresszel szembeni rezisztencia kialakulásához hatásos körülmények között szaporítjuk. Bár a jelen leírásnak nem célja, hogy elméleti megszorításokat tegyen, az ily módon kialakuló, stresszel szembeni rezisztencia kialakulhat az RNS közvetítésével, vagy származhat az elicitor polipeptid vagy fehérje expressziójából.

Ha transzgenikus növényeket vagy növényi magvakat a jelen találmány szerint alkalmazunk, azokat ugyanazon anyagokkal kezeljük, melyeket a jelen találmány szerint hiperszen-zitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényeken vagy magvakon alkalmazunk. Az ilyen anyagoknak, többek között egy jelen találmány szerinti hiperszenzitív válaszreakciós elicitornak, a transzgenikus növényekben vagy növényi magvakban való alkalmazása a fent leírt eljárásokkal történhet, többek között magas vagy alacsony nyomású permetezés, injekció, bevonás és bemerítés (áztatás). Hasonló módon, miután a transzgenikus növényi magvakból a növényeket szaporítottuk, azoknak stresszel szembeni rezisztenciát kölcsönözhetünk, ha a jelen találmány szerint a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral egyszer vagy többször kezeljük. Az ilyen növények kezelhetők hagyományos növényvédőszerekkel is (például rovarirtók, műtrágyák, stb.).

PÉLDÁK

1. példa - A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt gyapot a rovarirtó okozta stresszel szemben nagyobb rezisztenciát mutat

A levéltetvek *(Aphids gossypii)* a gyapotot a teljes tenyészidőszak alatt fertőzik. A levéltetű fertőzés okozta károsodás a mézharmat lerakódásától, ami szennyezi a gyapotpihét, és csökkenti a termés értékét, egészen a levélhullásig terjed, ami csökkenti vagy megsemmisíti a termést. Ahhoz, hogy a növényeket megóvjuk a levéltetű fertőzéstől, a gyapotot általában rovarirtószerekkel permetezzük, ami például Asana XL, ha a fertőzés nem túl nagy, vagy Admire, ha a fertőzés veszélye nagy. A hiperszenzitív válaszreakciós elicitor hatását gyapot levéltetveire randomizált teljes blokk elrendezésű kísérletben vizsgáltuk. A kísérletben a kezelést 20, 60 és 80 ppm *Erwinia amylovora* hiperszenzitív válaszreakció elicitorral (azaz HP-1000™-el) és 553 g/ha Asana XL vegyszeres rovarirtóval végeztük. Mindkét esetben levélen történő kezelést alkalmaztunk, a sziklevél megjelenésétől kezve, három valódi levél kialakulásáig 14 napos időközökben, puttonyos permetezőkészülékkel. A levéltetű számokat és a gyapot bruttó növekedését közvetlenül a permetezés előtt határoztuk meg, az első kezelés (DAT1) után 14, 28, 35 és 42 nappal. Az első három mintavételi időpontban parcellánként 25, véletlenszerűen választott levelet gyűjtöttünk, majd az utolsó mintavételi napon is.

Eredmények

1. A levéltetvek számának csökkentése: A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt gyapotban a levéltetvek száma jelentősen csökkent a vegyszerrel kezelt gyapot adataihoz képest (lásd 1. Táblázat).

1. táblázat: A gyapoton lévő levelenkénti levéltetűszám Asana XL^{R}-el vagy HP-1000^{TM}-el való kezelés után

		Levelenkénti levéltetűszám[1] permetezések száma/kezelést követő nap			
Kezelés	Mennyiség[2]	1/14DAT1	2/28DAT1	3/35DAT1	4/42DAT1
Asana XL^{R}	553 g/ha	0,2 a	32,2 a	110,0 a	546,9 a
HP-1000^{TM}	20 μg/ml	0,2 a	7,8 b	22,9 b	322,1 a
HP-1000^{TM}	60 μg/ml	0,1 a	4,9 b	34,6 b	168,3 a
HP-1000^{TM}	80 μg/ml	0,0 a	2,7 b	25,8 b	510,2 a

[1]A középértékek után feltüntetett különböző betűk azt jelzik, hogy a megfelelő értékek Duncan-féle MRT próba alapján jelentősen eltérnek (P=0,05).

[2] Az Asana XL^{R} mennyisége a készítmény tömegét jelenti, a HP-1000^{TM} mennyisége az aktív alkotórészét.

A DAT1 időpontot követő 14. napon a levéltetűszám valamennyi kezelésnél viszonylag kicsi, azonban DAT1 után 28 nappal (amikorra már két permetezést végeztünk) a levéltetűszám valamennyi kezelés esetében megnövekedett, bár a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt gyapotnövények levelenkénti levéltetűszáma továbbra is jelentősen alacsonyabb az Asana XL kezeléshez képest. DAT1 után 35 nappal (ekkor már három permetezés történt) valamennyi kezelés esetében nőtt a levéltetűszám, azonban az még mindig jelentősen alacsonyabb a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt gyapotnál, az

Asana XL-es kezeléshez képest. Végül a DAT1 kezelést követő 42. napra (ekkorra négy permetezéses kezelést alkalmaztunk) a levelenkénti levéltetűszám olyan szintre emelkedett, hogy az a növényeket a teljes beborítás veszélyével fenyegette, még a normál kémiai rovarirtószerrel való kezelés esetében is. A kísérlet folytathatósága érdekében a levéltetvek teljes kiirtása céljából valamennyi parcellán egy másik vegyszert, a Pravado-t (Admire) alkalmaztunk.

2. A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt gyapot rezisztenciája magasabb a Pravado (Admire) és az Asana által okozott károsodással szemben. A második vegyszeres permetezést követően a gyapotnövényeket a rovarirtószerek okozta stressz súlyosan károsította. Az előzőleg Asana-val kezelt és a nem kezelt gyapotnövények lehullajtották a levelüket. A vegyszeresen kezelt gyapotnövények többségén nem maradt levél, vagy csak kevés levél maradt a növények alsó részén. Ezzel szemben a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növények, különösen a növények azon része, melyet a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral 80 ppm mértékben kezeltünk, nem produkáltak levélhullást és a gyapotnövények életerősek és egészségesek maradtak. Az érett gombolyagok megszámlálásával egyértelműen kimutatható, hogy a (80 ppm) hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényeken több gombolyag nőtt, mint a vegyszerrel kezelt és a kezeletlen növényeken, ami azt mutatja, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növények rovarirtószer okozta stresszel szembeni tűrő-képessége nagyobb.

2. táblázat 10 növényen keletkezett gyapotgombolyagok száma, kezelésenként négy párhuzamos meghatározással

Kezelés	gombolyagok száma/10 növény /meghatározás
Nem kezelt	28
Normál vegyszeres kezelés	6
Hiperszenzitív válaszreakciós elicitor	35

2. példa - Hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt uborka az aszállyal szemben nagyobb rezisztenciát mutat

Az *Erwinia amylovora* hiperszenzitív válaszreakciós elicitornak a betegségek visszaszorítása, az aszállyal szembeni tűrőképesség és a hozamra gyakorolt hatása vizsgálatához uborkával végeztünk kisérletet. Három különböző koncentrációt vizsgáltunk, 15, 30 és 60 μm/ml. A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral való kezelés mellett volt egy nem kezelt növénycsoport is. Mindegyik kezelés különböző parcellákon végzett három párhuzamos meghatározást jelent. Az első igazi levél kialakulásakor a hiperszenzitív válaszreakciós elicitort puttonyos permetezővel a növényre permeteztük. A második permetezést az első permetezést követő 10. napon végeztük. A harmadik kezelést a földbe ültetést követően, közvetlenül az uborka magonc megerősödése után végezzük. Az egyes parcellákhoz véletlen-szerűen rendeljük hozzá a kezelést.

Az első igazi levél kialakulásakor (0. nap) végezzük az első permetezést. Az uborka magoncokat általában akkor ültetik át, amikor a magonc két igazi levelet növeszt. Ismert, hogy a

növények átültetést követő megerősödésének aránya szorosan összefügg a magoncok méretével. Az aszály miatt a magoncokat további 10 napon keresztül az üvegházban tartottuk, és a második permetezést a 10. napon végeztük. Két nappal a második permetezést követően a növényeket kiültettük a parcellákba, és műanyagfóliával borítottuk. A növények 4-5 igazi levéllel rendelkeztek.

Eredmény

Az átültetett uborka magoncok megerősödési aránya magasabb a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényeknél, mint a nem kezelt növények esetében. A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt uborka magoncok 80%-a megmaradt, míg a nem kezelt növényeknél ez az arány 57%.

A tenyészidőszak alatt súlyos aszály uralkodott. A korai vizsgálatok azt mutatták, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növények gyökerének nagyobb a tömege, és általános növekedésük jobb. A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt uborkanövények 14 nappal előbb kezdtek virágozni, mint a nem kezelt uborkanövények. A korai virágzás korábbi termést eredményezett. Az első szüretelés alkalmával növényenként legalább 0,4 kg uborkát szüreteltünk a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényekről; ezzel szemben a nem kezelt növényeken nem volt termés. A tenyészidő-szak végére a súlyos aszály miatt a nem kezelt növények elpusztultak, míg a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növények életképesek maradtak, ezekről még egyszer szüreteltünk.

A terméshozamok végső értékei jelentősen eltértek a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényeknél és a

nem kezelt növényeknél. A 30 ppm mennyiségben adagolt hiperszenzitív válaszreakciós elicitor a nem kezelt növényekénél háromszor nagyobb hozamú termést eredményezett (3. táblázat).

3. táblázat Az uborkatermés hozamnövekedése a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényeknél

Kezelés	parcella	kg/növény	hozam/parcella		a hozamnövekedés %-a
HP 15	I	1,25	37,5		
	II	1,00	30,0	103,8	241
	III	1,21	36,3		
HP 30	I	1,54	46,2		
	II	1,43	42,9	133,2	339
	III	1,47	44,1		
összehasonlító	I	0,43	12,9		
	II	0,41	12,3	39,3	
	III	0,47	14,1		

A hozamnövekedést részben a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor által kiváltott fokozott fejlődés, részben a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növények aszállyal szembeni magasabb tűrőképessége okozza, mivel a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor által kiváltott növekedés fokozásból származó hozamnövekedés rendszerint 10-40% közötti.

3. példa - A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt paprika a gyomirtószer okozta stresszel szemben nagyobb tűrőképességet mutat

Paprika magoncokat a kiültetés előtt hét nappal 20 ppm hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral áztattunk, majd hét nappal a kiültetést követően, és utána minden 14. napon permeteztünk. A kezelést ezután általános vegyszerekkel végeztük: Brave, Maneb, Kocide és Admire. A korai fejlődés fokozódása mellett, ami nagyobb hozamot és nagyobb méretű termést, és számos betegséggel szembeni rezisztenciát eredményezett, a hiperszentitív válaszreakciós elicitorral kezelt paprikanövény nagyobb tűrőképességű a gyomirtó okozta károsodással szemben. A paprikaültetvényt a SENCOR nevű gyomirtóval kezeltük, ami nem a paprikanövényen való alkalmazáshoz készült. Ezen gyomirtó súlyos levélkárosodást okoz a vegyszeresen kezelt paprikanövényekben, míg a hiperszenzitív válaszreakciós eli-citorral kezelt növények épek maradnak.

A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt és a nem kezelt növényekben a gyomirtó káros hatása feltűnő módon eltér. Lásd alábbi 4. táblázat. A 60 elicitorral kezelt növényből a gyomirtó 39 növényben okozott kisebb károsodást, a károsodott levelek aránya legfeljebb 20%. Ezzel szemben 60 kémiailag kezelt növényből a vegyszer 53 növényben okozott súlyos károsodást, a károsodott levelek aránya 40-57%, és 20 növény elpusztult. A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorok azon

képessége, mellyel a növényeket a gyomirtók növényeket károsító hatásaival szemben ellenállóbbá teszi, a mezőgazdaságban igen lényeges előny.

4. táblázat: A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt paprika a gyomirtószer okozta stresszel szemben nagyobb tűrőképességet mutat

kezelés	a károsodás mértékszáma						károsodási index %
	1	2	3	4	5	6	41
Hiperszenzitív válasz-reakciós elicitor	1	38	17	3	1	0	
Vegyszerek 0	1	6	16	19	18		87

A károsodási mértékszáma: 1. Nincs károsodás; 2. 0-20% levél károsodás; 3. 20-40% levél károsodás; 4. 40-50% levél károsodás; 6. Legalább 75% levél károsodás vagy a növény teljes pusztulása. Károsodási index = az egyes mértékszámok összege szorozva a meghatározásban szereplő növények számával, osztva a teljes növényszám hatszorosával.
Károsodási index a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényeknél = $\frac{1x1+2x38+3x17+4x3+5x1+6x0}{}x100\% = 41\%$

4. példa - A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt paprika a gyomirtószer okozta stresszel szemben nagyobb tűrő-képességet mutat szabályozott kisérleti körülmények között

Szabadföldi kísérletet végeztünk annak vizsgálatára, hogy a hiperszenzitív elicitorral kezelt paprika nagyobb tűrőképességet mutat-e a gyomirtó okozta stresszel szemben. A

kisérlet 6 kezelésből, és minden egyes kezelés esetében 4 párhuzamos mintából állt. A kezelések leírása a következő:

1. Összehasonlító minta: a paprikanövényeket sem hiperszenzitív válaszreakciós ("HR") elicitorral, sem LEXONE™ gyomirtószerrel nem kezeltük (DuPont Agricultural Products, Wilmington, Delaware).

2. Összehasonlító minta: hektáranként 0,165 kg LEXONE™ gyomirtószerrel kezelt paprikanövények.

3. Összehasonlító minta: hektáranként 0,33 kg LEXONE™ gyomirtószerrel kezelt paprikanövények.

4. HR elicitoros kezelés LEXONE™ gyomirtószer alkalmazása nélkül, MESSENGER™ biopeszticid néven ismert, 3% HR elicitor fehérjét tartalmazó termék alkalmazásával (Eden Bioscience Corporation, Bothell, Washington).

5. HR elicitoros kezelés 0,165 kg/ha LEXONE™ gyomirtóval.

6. HR elicitoros kezelés 0,33 kg/ha LEXONE™ gyomirtóval.

A LEXONE™ ugyanazon aktív alkotóelemet tartalmazza, mint a 3. példában használt SENCOR™ gyomirtószer (Bayer, Kansas City, Missouri). A paprikanövényeket az átültetés előtt hét nappal körülbelül 20 ppm HR elicitor fehérje koncentrációjú MESSENGER™ oldatba merítettük, ezután az átültetést követően 14 naponként permeteztük. A LEXONE növényvédőszert nagy (0,33 kg/ha) és kis (0,165 kg/ha) koncentrációban alkalmaztuk. Öt héttel az átültetés után mindegyik növény gyökér körüli részére 50 gallon vizet és 100 ml gyomirtó oldatot juttattunk.

A kezeléseknél értékeltük a LEXONE™ gyomirtó okozta sárgulás százalékos arányát és a paprika hozamát. A nagy

mennyiségű gyomirtószerrel és HR elicitorral kezelt növényekben jelentősen kisebb mértékű sárgulást tapasztaltunk, és azok 108%-kal több termést hoztak, mint a hasonló mennyiségű gyomirtószerrel kezelt, hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral nem kezelt növények. Lásd az alábbi 5. és 6. táblázatokat. A kisebb mennyiségű gyomirtóval kezelt növényeknél a sárgulás csökkenésében nem volt jelentős eltérés a HR elicitorral kezelt és a nem kezelt paprikanövények között. A HR elicitorral kezelt növények azonban 15%-kal több termést hoztak, mint az azonos mennyiségű gyomirtószernek kitett megfelelő vizsgálati növények. Sem az összehasonlító minta növényeinél, sem azon növényeknél, amelyeket HR elicitorral kezeltünk és LEXONE™ gyomirtós kezelést nem kaptak, nem észleltünk sárgulást.

A gyomirtós kezelés a HR elicitorral kezelt növényeket sokkal kevésbé súlyosan érintette, mint a nagy mennyiségű gyomirtóval kezelt megfelelő összehasonlító mintabeli növényeket. A látható sárgulás mennyisége azonban a kis mennyiségű gyomirtóval való kezelés esetében hasonló volt a HR elicitorral kezelt növényeknél és az összehasonlító mintában. Ami még fontosabb, a nagy és a kis mennyiségű gyomirtóval való kezelés a HR elicitorral kezelt növények hozamát kevésbé súlyosan érintette, mint az összehasonlító minta növényeiét. Ezen eredmények tovább erősítik azt a feltételezést, hogy a HR elicitorok segíthetik a növényeknek a gyomirtószerek károsító hatásaival szembeni ellenállását és nagyon előnyösek a mezőgazdaság-ban.

5.táblázat: A levélsárgulás csökkenése és a hozam fokozódása a hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényekben, LEXONE™ gyomirtószerrel történő kezelés után

A levélsárgulás százalékos aránya és a paprikatermés							
Kezelés	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**hozam (kg)**	**%-os különbség***
6 (MESSENGER™ + magas LEXONE™)	13,75	30,00	37,50	36,25	40,00	3,74	108%
3 (magas LEXONE™)	26,25	43,75	51,25	50,00	51,25	1,8	-
5 (MESSENGER™ + alacsony LEXONE™)	16,25	22,50	28,75	23,75	27,50	3,6	15%
2 (LEXONE™)	12,50	20,00	25,00	25,00	23,75	3,06	-

6. táblázat A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt növényeknél az összehasonlító mintabeli növényekéhez képest megnövekedett súlyú paprikatermés a LEXONE™ gyomirtó alkalmazása után.

kezelés	**az 1998. 01. 01-én learatott paprikatermés súlya (kg)**
HP20 + magas LEXONE™	3,74
kontroll + magas LEXONE™	1,8
HP20 + alacsony LEXONE™	3,6
kontroll+alacsony LEXONE™	3,06

5. példa - A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt gyapotnövény nagyobb tűrőképességet mutat az aszály okozta stresszel szemben

A nem öntözött gyapotültetvényt 26 napos aszály érte. Az átlagos napi hőindex közel 100°F vagy afeletti értéket mutatott, amely a növényeket ért stresszt megnövelte.

Az ültetvényen végzett megfigyelés szerint a meleg és az aszály okozta stresszhatás mellett a 15 ppm HR elicitorral kezelt növények (62,4 g-os termék, 3% aktív HR elicitor fehérje alkotórészt tartalmazó MESSENGER™) életrevalóbbak voltak, és kevesebb levélhullás volt tapasztalható az ilyen növényeken, az összehasonlító minta növényeihez képest. A MESSENGER™ készítménnyel kezelt és azzal nem kezelt parcellákról azonos számú növényt gyűjtöttünk be, és felmértük ezeken a csomók és termésházak számát, a növényen való elhelyezkedésük szerint. Metler analitikai mérlegen való méréssel meghatároztuk a teljes növény, a gyökér, és a hajtás súlyát.

A MESSENGER™-mel kezelt növények sokkal jobban átvészelték a hő és aszály okozta stresszt, mint a nem kezelt növények. A MESSENGER™-mel kezelt növények gyökerének és hajtásainak tömege 37,6%-kal volt több, mint az összehasonlító növényeké (7. táblázat). Továbbá a MESSENGER™-mel kezelt növények jelentősen több termésházzal rendelkeztek, mint az összehasonlító növények (8. táblázat). Az 1. és 2. pozíciókban lévő gyapotgumók száma jelentősen hozzájárult a teljes hozamhoz. A 8. táblázatból látható, hogy a MESSENGER™-mel kezelt növények 47%-kal több gumóval rendelkeztek az 1. és 2.

pozíciókban, és 57%-kal több gumóval rendelkeztek a teljes növényen, mint a növénytermesztési gyakorlatban szokásos kezelésben részesült (tehát MESSENGER™ mel nem kezelt) növények. A gyapot stresszel szembeni általános reakciója az, hogy csökken a termésházak száma. Az eredmények azt mutatják, hogy a MESSENGER™-mel kezelt növényeknek nagyobb az aszály okozta stresszel szembeni tűrőképessége.

7. táblázat: A nem kezelt gyapot növényenkénti súlya 26 napos aszály után.

kezelés	gyökér súlya (kg/növény)	% különb-ség	Hajtás súlya (kg/növény)	különb-ség (%)	teljes növény súlya (kg/növény)	különbség (%)
MESSENGER™ 62,4 g/ha	0,0186 a*	37,6%	0,229 a	37,5%	0,248	37,5%
kontroll (normál kezelés)	0,0135 b		0,166 b		0,180	
statisztikai szignifikancia-szint	P=0,119		P=0,034			P=0,033

*Ugyanazon betűjel azt jelenti, hogy a statisztikai szignifikancia adott szintjén nincs eltérés a két kezelés között;
különböző betűjelek azt jelentik, hogy a két kezelés eredménye a statisztikai szignifikancia adott szintjén különböző.

8. táblázat Az 1. és 2. pozícióbeli gumók száma 5 növényenként, és a növényen lévő összes gumók száma a nem öntözött gyapotnövényen 26 napos aszály után.

Kezelés	átlagos gumószám az 1. és 2. pozíciókban	% különbség	átlagos gumószám 5 növényenként	% különbség
MESSENGER™ 62,4 g/ha	18,4 a*	+46,0%	21,4 a	+57,0%
kontroll	12,6 b		13,6 b	-
a statisztikai szignifi-kancia szintje	P=0,032		P=0,01	

*Ugyanazon betűjel azt jelenti, hogy a statisztikai szignifikancia adott szintjén nincs eltérés a két kezelés között;
különböző betűjelek azt jelentik, hogy a két kezelés eredménye a statisztikai szignifikancia adott szintjén különböző.

6. példa - A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral kezelt paradicsom a kálcium hiánnyal szemben nagyobb tűrőképességet mutat.

A kálcium a növények élettanában és fejlődésében fontos elem. A kálcium hiány számos növényi betegséget okozhat. Például, a paradicsom virágos felén bekövetkező rothadás oka a paradicsom távolabbi részein fennálló helyi kalcium hiány. Mivel a kálcium nem túlságosan mozgékony elem, a vízellátás ingadozásai következtében helyenként kalcium hiány fordulhat elő. A múltban a paradicsom-termesztők azt

tapasztalták, hogy nagyobb a virágoldali rothadás száraz időszakban, mikor a ritka esők és viharok sok vizet hoznak, és a meleg és száraz időszak gyorsan visszatér. Az öntözővíz szintjének helytelen csökkentése vagy növelése a száraz és meleg tenyészidőszak alatt szintén növeli a betegség előfordulását.

Szabadföldi kísérletet hajtottunk végre annak megállapítására, hogy a HR elicitor fehérjével kezelt paradicsom nagyobb tűrőképességet mutat-e a kálcium hiánnyal szemben, egy száraz és meleg tenyészidőszak alatt. A kisérletben MESSENGER™-et, egy 3% HR elicitort tartalmazó kereskedelmi terméket alkalmaztunk. A MESSENGER™ kezelés mennyisége 0,157 kg/ha volt. A MESSENGER™ első permetezését az átültetés előtt 7 nappal végeztük, azután az átültetést követően 14 naponként. A MESSENGER™-rel kezelt paradicsomokat összehasonlítottuk a szokásos, MESSENGER™ alkalmazása nélküli növénytermesztési gyakorlat szerint kezelt növényekkel. Mindegyik kezelést négy párhuzamos mintán végeztük.

Egy 100 négyzetlábnyi (836 m^2) területen megszámláltuk a fertőzött terméseket. A rothadás jellemzően halványbarna színű, vizenyős folt megjelenésével kezdődik, ami azután megnő, majd megfeketedik. Felmérés szerint a termések körülbelül 20%-a volt fertőzött. Szokásos kezelés esetén számos végrothadási tünet fordult elő; ezzel szemben a MESSENGER™ -rel kezelt növényekben csupán a termés átlagosan 2,5%-a volt fertőzött. A betakarítás adatai azt mutatták, hogy a MESSENGER™ -el kezelt növények 8%-kal több piacképes termést hoztak (9. táblázat). A vizsgálati eredmények bizonyították, hogy a MESSENGER™-rel való kezelés csökkenti

a kálcium hiányból adódó stresszt és növeli a virágoldali rothadással szembeni tűrőképességet.

9. táblázat A hiperszenzitív válaszreakciós elicitorral történő kezelés csökkenti a virágoldali rothadással való fertőzést, növeli a paradicsomtermés hozamát

kezelés	virágoldalon fertőzött gyümölcs*				a paradicsom hozama	
	I. parcella	II. parcella	III. parcella	IV. parcella	láda/ha	% különbség
MESSENGER™	0	9	0	1	85	8
Normál kezelés	24	22	16	17	77	-

*Az adatok 100 m^2 területről gyűjtött gyümölcsre vonatkoznak

A jelen találmányt szemléltetés céljából részletesen leírtuk, azonban nyilvánvaló, hogy a részletek egyetlen célja a szemléltetés, és a szakember a találmányban változtatásokat hajthat végre anélkül, hogy eltérne a jelen találmánynak a következő igénypontokban meghatározott lényegétől és oltalmi körétől.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK:

1. Eljárás a stresszel szembeni rezisztencia kialakítására, amely eljárás szerint: növényt vagy növényi magot nem fertőzéses úton hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérjével vagy polipeptiddel kezelünk, a stresszel szembeni rezisztencia kialakításához hatásos feltételek mellett.

2. Az 1. igénypont szerint eljárás, amelyben a stresszel szembeni rezisztencia jelentése: rezisztencia az éghajlattal összefüggő, levegő szennyezéssel összefüggő, vegyszerekkel és tápanyagellátással összefüggő - stresszel szemben.

3. A 2. igénypont szerint eljárás, amelyben a stressz jelentése vegyszerek okozta stressz, ahol a vegyszerek lehetnek rovaritószerek, gombaölőszerek, gyomirtószerek vagy nehézfémek.

4. A 2. igénypont szerint eljárás, amelyben a stressz jelentése éghajlattal összefüggő stressz; aszály, víz, fagy, alacsony hőmérséklet, magas hőmérséklet, túlzott fényhatás és elégtelen fényhatás.

5. A 2. igénypont szerint eljárás, amelyben a stressz jelentése levegőszennyezés; széndioxid, szénmonoxid, kéndioxid, nitrogénoxidok, szénhidrogének, ózon, ultraibolya sugárzás és savas eső.

6. A 2. igénypont szerint eljárás, amelyben a stressz tápanyagellátással összefüggő stressz, amit műtrágyák, mikrotápanyagok vagy makrotápanyagok idéznek elő.

7. Az 1. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid *Erwinia, Pseudomonas, Xanthamonas, Phythophthera* vagy *Clavibacter* fajokból származik.

8. A 7. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid az *Erwinia amylovora, Erwinia carotovora, Erwinia chrysanthemi* vagy *Erwinia stewartii* baktériumból származik.

9. A 7. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid *Pseudomonas syringae* vagy *Pseudomonas solancearum* baktériumból származik.

10. A 7. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid *Xanthamonas* fajokból származik.

11. A 7. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid *Phythophthera* fajból származik.

12. A 7. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy

polipeptid *Clavibacter michiganesis* baktérium *sepedonicus* alfajából származik.

13. Az 1. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a szóbanforgó kezelés során a növényt kezeljük.

14. Az 1. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a szóbanforgó kezelés során a növényi magvakat kezeljük, és a szóbanforgó eljárás szerint

a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérjével vagy polipeptiddel kezelt magvakat természetes vagy mesterséges termőföldbe ültetjük, és

a talajba ültetett magokból növényeket szaporítunk.

15. Az 1. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a növény a következők valamelyike: lucerna, rizs, búza, árpa, zab, gyapot, napraforgó, mogyoró, kukorica, burgonya, édesburgonya, bab, borsó, cikória, saláta, endívia, káposzta, kelbimbó, cékla, pasztinák, karfiol, brokkoli, tarlórépa, retek, spenót, vöröshagyma, fokhagyma, padlizsán, paprika, zeller, sárgarépa, sütőtök, takarmánytök, cukkini, uborka, alma, körte, dinnye, citromfélék, eper, szőlő, málna, ananász, szójabab, dohány, paradicsom, cirok és cukornád.

16. Az 1. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a növény a következők valamelyike: *Arabidopsis thaliana, Saintpaulia*, petúnia, *pelargonium, poinsettia*, krizantém, szegfű és cinnia.

17. Eljárás a stresszel szembeni rezisztencia kialakítására növényeknél, amely eljárás szerint:

egy hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérjét vagy polipeptidet kódoló DNS molekulával átalakított transzgenikus növényt vagy növényi magvat állítunk elő, és

ezen transzgenikus növényi magból a stresszel szembeni rezisztencia kialakításához hatásos körülmények között transzgenikus növényt vagy növényeket termesztünk.

18. A 17. igénypont szerinti eljárás, amelyben transzgenikus növényt állítunk elő.

19. A 17. igénypotn szerinti eljárás, amelyben transzgenikus növényi magot állítunk elő, és a szóbanforgó eljárás szerint

a transzgenikus magvakat természetes vagy mesterséges talajba ültetjük, és

a talajba elültetett magokból növényeket szaporítunk.

20. A 17. igénypont szerinti eljárás azzal jellemezve, hogy a stresszel szembeni rezisztencia a következő csoportba tartozó stresszel szembeni rezisztencia: időjárással összefüggő stressz, levegőszennyezés okozta stressz, vegyszerekkel vagy tápanyagellátással összefüggő stressz.

21. A 20. igénypont szerinti eljárás, amelyben a stressz jelentése vegyszerek okozta stressz, ahol a vegyszerek lehetnek rovaritószerek, gombaölőszerek, gyomirtó-szerek vagy nehézfémek.

22. A 20. igénypont szerint eljárás, amelyben a stressz jelentése éghajlattal összefüggő stressz; aszály, víz, fagy, alacsony hőmérséklet, magas hőmérséklet, túlzott fényhatás és elégtelen fényhatás.

23. A 20. igénypont szerint eljárás, amelyben a stressz jelentése levegőszennyezés; széndioxid, szénmonoxid, kéndioxid, nitrogénoxidok, szénhidrogének, ózon, ultraibolya sugárzás vagy savas eső.

24. A 20. igénypont szerint eljárás, amelyben a stressz tápanyagellátással összefüggő stressz, amit műtrágyák, mikrotápanyagok vagy makrotápanyagok idéznek elő.

25. A 20. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid *Erwinia, Pseudomonas, Xanthamonas, Phythophthera* vagy *Clavibacter* fajokból származik.

26. A 25. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid az *Erwinia amylovora, Erwinia carotovora, Erwinia chrysanthemi* vagy *Erwinia stewartii* baktériumból származik.

27. A 25. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid *Pseudomonas syringae* vagy *Pseudomonas solancearum* baktériumból származik.

28. A 25. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a hiperszenzitív válaszreakciós elicitor fehérje vagy polipeptid *Xanthamonas* fajokból származik.

29. A 20. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a növény a következők valamelyike: lucerna, rizs, búza, árpa, zab, gyapot, napraforgó, mogyoró, kukorica, burgonya, édesburgonya, bab, borsó, cikória, saláta, endívia, káposzta, kelbimbó, cékla, pasztinák, karfiol, brokkoli, tarlórépa, retek, spenót, vöröshagyma, fokhagyma, padlizsán, paprika, zeller, sárgarépa, sütőtök, takarmánytök, cukkini, uborka, alma, körte, dinnye, citromfélék, eper, szőlő, málna, ananász, szójabab, dohány, paradicsom, cirok és cukornád.

30. A 20. igénypont szerint eljárás, azzal jellemezve, hogy a növény a következők valamelyike: *Arabidopsis thaliana, Saintpaulia*, petúnia, *pelargonium, poinsettia*, krizantém, szegfű és cinnia.

102 oldal

ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Iroda
tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000 Fax: 461-1099

Szekvencialista

<110> Eden Bioscience Corporation

<120> HIPERSZENZITÍV VÁLASZREAKCIÓ ELICITOR ÁLTAL KIVÁLTOTT STRESSZREZISZTENCIA

<130> 21829/42

<140>

<141>

<150> 60/107,243

<151> 1998-11-05

<160> 18

<170> Patentín Ver. 2.0

<210> 1

<211> 338

<212> fehérje

<213> Erwinia chrysanthemi

<400> 1

Met Gln Ile Thr Ile Lys Ala His Ile Gly Gly Asp Leu Gly Val Ser
1 5 10 15

Gly Leu Gly Ala Gln Gly Leu Lys Gly Leu Asn Ser Ala Ala Ser Ser
20 25 30

Leu Gly Ser Ser Val Asp Lys Leu Ser Ser Thr Ile Asp Lys Leu Thr
35 40 45

Ser Ala Leu Thr Ser Met Met Phe Gly Gly Ala Leu Ala Gln Gly Leu
50 55 60

Gly Ala Ser Ser Lys Gly Leu Gly Met Ser Asn Gln Leu Gly Gln Ser
65 70 75 80

Phe Gly Asn Gly Ala Gln Gly Ala Ser Asn Leu Leu Ser Val Pro Lys
85 90 95

Ser Gly Gly Asp Ala Leu Ser Lys Met Phe Asp Lys Ala Leu Asp Asp
100 105 110

Leu Leu Gly His Asp Thr Val Thr Lys Leu Thr Asn Gln Ser Asn Gln
115 120 125

Leu Ala Asn Ser Met Leu Asn Ala Ser Gln Met Thr Gln Gly Asn Met
130 135 140

Asn Ala Phe Gly Ser Gly Val Asn Asn Ala Leu Ser Ser Ile Leu Gly
145 150 155 160
Asn Gly Leu Gly Gln Ser Met Ser Gly Phe Ser Gln Pro Ser Leu Gly
165 170 175
Ala Gly Gly Leu Gln Gly Leu Ser Gly Ala Gly Ala Phe Asn Gln Leu
180 185 190
Gly Asn Ala Ile Gly Met Gly Val Gly Gln Asn Ala Ala Leu Ser Ala
195 200 205
Leu Ser Asn Val Ser Thr His Val Asp Gly Asn Asn Arg His Phe Val
210 215 220
Asp Lys Glu Asp Arg Gly Met Ala Lys Glu Ile Gly Gln Phe Met Asp
225 230 235 240
Gln Tyr Pro Glu Ile Phe Gly Lys Pro Glu Tyr Gln Lys Asp Gly Trp
245 250 255
Ser Ser Pro Lys Thr Asp Asp Lys Ser Trp Ala Lys Ala Leu Ser Lys
260 265 270
Pro Asp Asp Asp Gly Met Thr Gly Ala Ser Met Asp Lys Phe Arg Gln
275 280 285
Ala Met Gly Met Ile Lys Ser Ala Val Ala Gly Asp Thr Gly Asn Thr
290 295 300
Asn Leu Asn Leu Arg Gly Ala Gly Gly Ala Ser Leu Gly Ile Asp Ala
305 310 315 320
Ala Val Val Gly Asp Lys Ile Ala Asn Met Ser Leu Gly Lys Leu Ala
325 330 335
Asn Ala

<210> 2
<211> 2141
<212> DNS
<213> Erwinia chrysanthemi
<400> 2
cgattttacc cgggtgaacg tgctatgacc gacagcatca cggtattcga caccgttacg 60
gcgtttatgg ccgcgatgaa ccggcatcag gcggcgcgct ggtcgccgca atccggcgtc 120

gatctggtat ttcagtttgg ggacaccggg cgtgaactca tgatgcagat tcagccgggg 180
cagcaatatc ccggcatgtt gcgcacgctg ctcgctcgtc gttatcagca ggcggcagag 240
tgcgatggct gccatctgtg cctgaacggc agcgatgtat tgatcctctg gtggccgctg 300
ccgtcggatc ccggcagtta tccgcaggtg atcgaacgtt tgtttgaact ggcgggaatg 360
acgttgccgt cgctatccat agcaccgacg gcgcgtccgc agacagggaa cggacgcgcc 420
cgatcattaa gataaaggcg gctttttta ttgcaaaacg gtaacggtga ggaaccgttt 480
caccgtcggc gtcactcagt aacaagtatc catcatgatg cctacatcgg gatcggcgtg 540
ggcatccgtt gcagatactt ttgcgaacac ctgacatgaa tgaggaaacg aaattatgca 600
aattacgatc aaagcgcaca tcggcggtga tttgggcgtc tccggtctgg ggctgggtgc 660
tcagggactg aaaggactga attccgcggc ttcatcgctg ggttccagcg tggataaact 720
gagcagcacc atcgataagt tgacctccgc gctgacttcg atgatgtttg gcggcgcgct 780
ggcgcagggg ctgggcgcca gctcgaaggg gctggggatg agcaatcaac tgggccagtc 840
tttcggcaat ggcgcgcagg gtgcgagcaa cctgctatcc gtaccgaaat ccggcggcga 900
tgcgttgtca aaaatgtttg ataaagcgct ggacgatctg ctgggtcatg acaccgtgac 960
caagctgact aaccagagca accaactggc taattcaatg ctgaacgcca gccagatgac1020
ccagggtaat atgaatgcgt tcggcagcgg tgtgaacaac gcactgtcgt ccattctcgg1080
caacggtctc ggccagtcga tgagtggctt ctctcagcct tctctggggg caggcggctt1140
gcagggcctg agcggcgcgg gtgcattcaa ccagttgggt aatgccatcg gcatgggcgt1200
ggggcagaat gctgcgctga gtgcgttgag taacgtcagc acccacgtag acggtaacaa1260
ccgccacttt gtagataaag aagatcgcgg catggcgaaa gagatcggcc agtttatgga1320
tcagtatccg gaaatattcg gtaaaccgga ataccagaaa gatggctgga gttcgccgaa1380
gacggacgac aaatcctggg ctaaagcgct gagtaaaccg gatgatgacg gtatgaccgg1440
cgccagcatg gacaaattcc gtcaggcgat gggtatgatc aaaagcgcgg tggcgggtga1500
taccggcaat accaacctga acctgcgtgg cgcgggcggt gcatcgctgg gtatcgatgc1560
ggctgtcgtc ggcgataaaa tagccaacat gtcgctgggt aagctggcca acgcctgata1620
atctgtgctg gcctgataaa gcggaaacga aaaaagagac ggggaagcct gtctcttttc1680
ttattatgcg gtttatgcgg ttacctggac cggttaatca tcgtcatcga tctggtacaa1740
acgcacattt tcccgttcat tcgcgtcgtt acgcgccaca atcgcgatgg catcttcctc1800
gtcgctcaga ttgcgcggct gatggggaac gccgggtgga atatagagaa actcgccggc1860
cagatggaga cacgtctgcg ataaatctgt gccgtaacgt gtttctatcc gccccttag1920
cagatagatt gcggtttcgt aatcaacatg gtaatgcggt tccgcctgtg cgccggccgg1980
gatcaccaca atattcatag aaagctgtct tgcacctacc gtatcgcggg agataccgac2040
aaaatagggc agtttttgcg tggtatccgt ggggtgttcc ggcctgacaa tcttgagttg2100

gttcgtcatc atctttctcc atctgggcga cctgatcggt t 2141

<210> 3

<211> 403

<212> fehérje

<213> Erwinia amylovora

<400> 3

Met Ser Leu Asn Thr Ser Gly Leu Gly Ala Ser Thr Met Gln Ile Ser
1 5 10 15

Ile Gly Gly Ala Gly Gly Asn Asn Gly Leu Leu Gly Thr Ser Arg Gln
20 25 30

Asn Ala Gly Leu Gly Gly Asn Ser Ala Leu Gly Leu Gly Gly Gly Asn
35 40 45

Gln Asn Asp Thr Val Asn Gln Leu Ala Gly Leu Leu Thr Gly Met Met
50 55 60

Met Met Met Ser Met Met Gly Gly Gly Gly Leu Met Gly Gly Gly Leu
65 70 75 80

Gly Gly Gly Leu Gly Asn Gly Leu Gly Gly Ser Gly Gly Leu Gly Glu
85 90 95

Gly Leu Ser Asn Ala Leu Asn Asp Met Leu Gly Gly Ser Leu Asn Thr
100 105 110

Leu Gly Ser Lys Gly Gly Asn Asn Thr Thr Ser Thr Thr Asn Ser Pro
115 120 125

Leu Asp Gln Ala Leu Gly Ile Asn Ser Thr Ser Gln Asn Asp Asp Ser
130 135 140

Thr Ser Gly Thr Asp Ser Thr Ser Asp Ser Ser Asp Pro Met Gln Gln
145 150 155 160

Leu Leu Lys Met Phe Ser Glu Ile Met Gln Ser Leu Phe Gly Asp Gly
165 170 175

Gln Asp Gly Thr Gln Gly Ser Ser Ser Gly Gly Lys Gln Pro Thr Glu
180 185 190

Gly Glu Gln Asn Ala Tyr Lys Lys Gly Val Thr Asp Ala Leu Ser Gly
195 200 205

Leu Met Gly Asn Gly Leu Ser Gln Leu Leu Gly Asn Gly Gly Leu Gly
210 215 220
Gly Gly Gln Gly Gly Asn Ala Gly Thr Gly Leu Asp Gly Ser Ser Leu
225 230 235 240
Gly Gly Lys Gly Leu Gln Asn Leu Ser Gly Pro Val Asp Tyr Gln Gln
245 250 255
Leu Gly Asn Ala Val Gly Thr Gly Ile Gly Met Lys Ala Gly Ile Gln
260 265 270
Ala Leu Asn Asp Ile Gly Thr His Arg His Ser Ser Thr Arg Ser Phe
275 280 285
Val Asn Lys Gly Asp Arg Ala Met Ala Lys Glu Ile Gly Gln Phe Met
290 295 300
Asp Gln Tyr Pro Glu Val Phe Gly Lys Pro Gln Tyr Gln Lys Gly Pro
305 310 315 320
Gly Gln Glu Val Lys Thr Asp Asp Lys Ser Trp Ala Lys Ala Leu Ser
325 330 335
Lys Pro Asp Asp Asp Gly Met Thr Pro Ala Ser Met Glu Gln Phe Asn
340 345 350
Lys Ala Lys Gly Met Ile Lys Arg Pro Met Ala Gly Asp Thr Gly Asn
355 360 365
Gly Asn Leu Gln Ala Arg Gly Ala Gly Gly Ser Ser Leu Gly Ile Asp
370 375 380
Ala Met Met Ala Gly Asp Ala Ile Asn Asn Met Ala Leu Gly Lys Leu
385 390 395 400

Gly Ala Ala

<210> 4

<211> 1288

<212> DNS

<213> Erwinia amylovora

<400> 4

aagcttcggc atggcacgtt tgaccgttgg gtcggcaggg tacgtttgaa ttattcataa 60

gaggaatacg ttatgagtct gaatacaagt gggctgggag cgtcaacgat gcaaatttct 120

atcggcggtg cgggcggaaa taacgggttg ctgggtacca gtcgccagaa tgctgggttg 180
ggtggcaatt ctgcactggg gctgggcggc ggtaatcaaa atgataccgt caatcagctg 240
gctggcttac tcaccggcat gatgatgatg atgagcatga tgggcggtgg tgggctgatg 300
ggcggtggct taggcggtgg cttaggtaat ggcttgggtg gctcaggtgg cctgggcgaa 360
ggactgtcga acgcgctgaa cgatatgtta ggcggttcgc tgaacacgct gggctcgaaa 420
ggcggcaaca ataccacttc aacaacaaat tccccgctgg accaggcgct gggtattaac 480
tcaacgtccc aaaacgacga ttccacctcc ggcacagatt ccacctcaga ctccagcgac 540
ccgatgcagc agctgctgaa gatgttcagc gagataatgc aaagcctgtt tggtgatggg 600
caagatggca cccagggcag ttcctctggg ggcaagcagc cgaccgaagg cgagcagaac 660
gcctataaaa aaggagtcac tgatgcgctg tcgggcctga tgggtaatgg tctgagccag 720
ctccttggca acgggggact gggaggtggt cagggcggta atgctggcac gggtcttgac 780
ggttcgtcgc tgggcggcaa agggctgcaa aacctgagcg ggccggtgga ctaccagcag 840
ttaggtaacg ccgtgggtac cggtatcggt atgaaagcgg gcattcaggc gctgaatgat 900
atcggtacgc acaggcacag ttcaacccgt tctttcgtca ataaaggcga tcgggcgatg 960
gcgaaggaaa tcggtcagtt catggaccag tatcctgagg tgtttggcaa gccgcagtac1020
cagaaaggcc cgggtcagga ggtgaaaacc gatgacaaat catgggcaaa agcactgagc1080
aagccagatg acgacggaat gacaccagcc agtatggagc agttcaacaa agccaagggc1140
atgatcaaaa ggcccatggc gggtgatacc ggcaacggca acctgcaggc acgcggtgcc1200
ggtggttctt cgctgggtat tgatgccatg atggccggtg atgccattaa caatatggca1260
cttggcaagc tgggcgcggc ttaagctt 1288

<210> 5
<211> 1344
<212> DNS
<213> Erwinia amylovora
<400> 5
atgtcaattc ttacgcttaa caacaatacc tcgtcctcgc cgggtctgtt ccagtccggg 60
ggggacaacg ggcttggtgg tcataatgca aattctgcgt tggggcaaca acccatcgat 120
cggcaaacca ttgagcaaat ggctcaatta ttggcggaac tgttaaagtc actgctatcg 180
ccacaatcag gtaatgcggc aaccggagcc ggtggcaatg accagactac aggagttggt 240
aacgctggcg gcctgaacgg acgaaaaggc acagcaggaa ccactccgca gtctgacagt 300
cagaacatgc tgagtgagat gggcaacaac gggctggatc aggccatcac gcccgatggc 360
cagggcggcg ggcagatcgg cgataatcct ttactgaaag ccatgctgaa gcttattgca 420

cgcatgatgg acggccaaag cgatcagttt ggccaacctg gtacgggcaa caacagtgcc 480
tcttccggta cttcttcatc tggcggttcc ccttttaacg atctatcagg ggggaaggcc 540
ccttccggca actccccttc cggcaactac tctcccgtca gtaccttctc acccccatcc 600
acgccaacgt cccctacctc accgcttgat ttcccttctt ctcccaccaa agcagccggg 660
ggcagcacgc cggtaaccga tcatcctgac cctgttggta gcgcgggcat cggggccgga 720
aattcggtgg ccttcaccag cgccggcgct aatcagacgg tgctgcatga caccattacc 780
gtgaaagcgg gtcaggtgtt tgatggcaaa ggacaaacct tcaccgccgg ttcagaatta 840
ggcgatggcg gccagtctga aaaccagaaa ccgctgttta tactggaaga cggtgccagc 900
ctgaaaaacg tcaccatggg cgacgacggg gcggatggta ttcatcttta cggtgatgcc 960
aaaatagaca atctgcacgt caccaacgtg ggtgaggacg cgattaccgt taagccaaac1020
agcgcgggca aaaaatccca cgttgaaatc actaacagtt ccttcgagca cgcctctgac1080
aagatcctgc agctgaatgc cgatactaac ctgagcgttg acaacgtgaa ggccaaagac1140
tttggtactt ttgtacgcac taacggcggt caacagggta actgggatct gaatctgagc1200
catatcagcg cagaagacgg taagttctcg ttcgttaaaa gcgatagcga ggggctaaac1260
gtcaatacca gtgatatctc actgggtgat gttgaaaacc actacaaagt gccgatgtcc1320
gccaacctga aggtggctga atga 1344

<210> 6
<211> 447
<212> fehérje
<213> Erwinia amylovora
<400> 6

Met Ser Ile Leu Thr Leu Asn Asn Asn Thr Ser Ser Ser Pro Gly Leu
1 5 10 15
Phe Gln Ser Gly Gly Asp Asn Gly Leu Gly Gly His Asn Ala Asn Ser
20 25 30
Ala Leu Gly Gln Gln Pro Ile Asp Arg Gln Thr Ile Glu Gln Met Als
35 40 45
Gln Leu Leu Ala Glu Leu Leu Lys Ser Leu Leu Ser Pro Gln Ser Gly
50 55 60
Asn Ala Ala Thr Gly Ala Gly Gly Asn Asp Gln Thr Thr Gly Val Gly
65 70 75 80
Asn Ala Gly Gly Leu Asn Gly Arg Lys Gly Thr Ala Gly Thr Thr Pro

85 90 95

Gln Ser Asp Ser Gln Asn Met Leu Ser Glu Met Gly Asn Asn Gly Leu

100 105 110

Asp Gln Ala Ile Thr Pro Asp Gly Gln Gly Gly Gly Gln Ile Gly Asp

115 120 125

Asn Pro Leu Leu Lys Ala Met Leu Lys Leu Ile Ala Arg Met Met Asp

130 135 140

Gly Gln Ser Asp Gln Phe Gly Gln Pro Gly Thr Gly Asn Asn Ser Ala

145 150 155 160

Ser Ser Gly Thr Ser Ser Ser Gly Gly Ser Pro Phe Asn Asp Leu Ser

165 170 175

Gly Gly Lys Ala Pro Ser Gly Asn Ser Pro Ser Gly Asn Tyr Ser Pro

180 185 190

Val Ser Thr Phe Ser Pro Pro Ser Thr Pro Thr Ser Pro Thr Ser Pro

195 200 205

Leu Asp Phe Pro Ser Ser Pro Thr Lys Ala Ala Gly Gly Ser Thr Pro

210 215 220

Val Thr Asp His Pro Asp Pro Val Gly Ser Ala Gly Ile Gly Ala Gly

225 230 235 240

Asn Ser Val Ala Phe Thr Ser Ala Gly Ala Asn Gln Thr Val Leu His

245 250 255

Asp Thr Ile Thr Val Lys Ala Gly Gln Val Phe Asp Gly Lys Gly Gln

260 265 270

Thr Phe Thr Ala Gly Ser Glu Leu Gly Asp Gly GIy Gln Ser Glu Asn

275 280 285

Gln Lys Pro Leu Phe Ile Leu Glu Asp Gly Ala Ser Leu Lys Asn Val

290 295 300

Thr Met Gly Asp Asp Gly Ala Asp Gly Ile His Leu Tyr Gly Asp Ala

305 310 315 320

Lys Ile Asp Asn Leu His Val Thr Asn Val Gly Glu Asp Ala Ile Thr

325 330 335

Val Lys Pro Asn Ser Ala Gly Lys Lys Ser His Val Glu Ile Thr Asn

340 345 350

Ser Ser Phe Glu His Ala Ser Asp Lys Ile Leu Gln Leu Asn Ala Asp
355 360 365
Thr Asn Leu Ser Val Asp Asn Val Lys Ala Lys Asp Phe Gly Thr Phe
370 375 380
Val Arg Thr Asn Gly Gly Gln Gln Gly Asn Trp Asp Leu Asn Leu Ser
385 390 395 400
His Ile Ser Ala Glu Asp Gly Lys Phe Ser Phe Val Lys Ser Asp Ser
405 410 415
Glu Gly Leu Asn Val Asn Thr Ser Asp Ile Ser Leu Gly Asp Val Glu
420 425 430
Asn His Tyr Lys Val Pro Met Ser Ala Asn Leu Lys Val Ala Glu
435 440 445

<210> 7
<211> 5517
<212> DNS
<213> Erwinia amylovora
<400> 7

atggaattaa aatcactggg aactgaacac aaggcggcag tacacacagc ggcgcacaac 60
cctgtggggc atggtgttgc cttacagcag ggcagcagca gcagcagccc gcaaaatgcc 120
gctgcatcat tggcggcaga aggcaaaaat cgtgggaaaa tgccgagaat tcaccagcca 180
tctactgcgg ctgatggtat cagcgctgct caccagcaaa agaaatcctt cagtctcagg 240
ggctgtttgg ggacgaaaaa attttccaga tcggcaccgc agggccagcc aggtaccacc 300
cacagcaaag gggcaacatt gcgcgatctg ctggcgcggg acgacggcga aacgcagcat 360
gaggcggccg cgccagatgc ggcgcgtttg acccgttcgg gcggcgtcaa acgccgcaat 420
atggacgaca tggccgggcg gccaatggtg aaaggtggca gcggcgaaga taaggtacca 480
acgcagcaaa aacggcatca gctgaacaat tttggccaga tgcgccaaac gatgttgagc 540
aaaatggctc acccggcttc agccaacgcc ggcgatcgcc tgcagcattc accgccgcac 600
atcccgggta gccaccacga aatcaaggaa gaaccggttg gctccaccag caaggcaaca 660
acggcccacg cagacagagt ggaaatcgct caggaagatg acgacagcga attccagcaa 720
ctgcatcaac agcggctggc gcgcgaacgg gaaaatccac cgcagccgcc caaactcggc 780
gttgccacac cgattagcgc caggtttcag cecaaactga ctgcggttgc ggaaagcgtc 840
cttgagggga cagataccac gcagtcaccc cttaagccgc aatcaatgct gaaaggaagt 900

ggagccgggg taacgccgct ggcggtaacg ctggataaag gcaagttgca gctggcaccg 960
gataatccac ccgcgctcaa tacgttgttg aagcagacat tgggtaaaga cacccagcac1020
tatctggcgc accatgccag cagcgacggt agccagcatc tgctgctgga caacaaaggc1080
cacctgtttg atatcaaaag caccgccacc agctatagcg tgctgcacaa cagccacccc1140
ggtgagataa agggcaagct ggcgcaggcg ggtactggct ccgtcagcgt agacggtaaa1200
agcggcaaga tctcgctggg gagcggtacg caaagtcaca acaaaacaat gctaagccaa1260
ccgggggaag cgcaccgttc cttattaacc ggcatttggc agcatcctgc tggcgcagcg1320
cggccgcagg gcgagtcaat ccgcctgcat gacgacaaaa ttcatatcct gcatccggag1380
ctgggcgtat ggcaatctgc ggataaagat acccacagcc agctgtctcg ccaggcagac1440
ggtaagctct atgcgctgaa agacaaccgt accctgcaaa acctctccga taataaatcc1500
tcagaaaagc tggtcgataa aatcaaatcg tattccgttg atcagcgggg gcaggtggcg1560
atcctgacgg atactcccgg ccgccataag atgagtatta tgccctcgct ggatgcttcc1620
ccggagagcc atatttccct cagcctgcat tttgccgatg cccaccaggg gttattgcac1680
gggaagtcgg agcttgaggc acaatctgtc gcgatcagcc atgggcgact ggttgtggcc1740
gatagcgaag gcaagctgtt tagcgccgcc attccgaagc aaggggatgg aaacgaactg1800
aaaatgaaag ccatgcctca gcatgcgctc gatgaacatt ttggtcatga ccaccagatt1860
tctggatttt tccatgacga ccacggccag cttaatgcgc tggtgaaaaa taacttcagg1920
cagcagcatg cctgcccgtt gggtaacgat catcagtttc accccggctg gaacctgact1980
gatgcgctgg ttatcgacaa tcagctgggg ctgcatcata ccaatcctga accgcatgag2040
attcttgata tggggcattt aggcagcctg gcgttacagg agggcaagct tcactatttt2100
gaccagctga ccaaagggtg gactggcgcg gagtcagatt gtaagcagct gaaaaaaggc2160
ctggatggag cagcttatct actgaaagac ggtgaagtga aacgcctgaa tattaatcag2220
agcacctcct ctatcaagca cggaacggaa aacgtttttt cgctgccgca tgtgcgcaat2280
aaaccggagc cgggagatgc cctgcaaggg ctgaataaag acgataaggc ccaggccatg2340
gcggtgattg gggtaaataa atacctggcg ctgacggaaa aaggggacat tcgctccttc2400
cagataaaac ccggcaccca gcagttggag cggccggcac aaactctcag ccgcgaaggt2460
atcagcggcg aactgaaaga cattcatgtc gaccacaagc agaacctgta tgccttgacc2520
cacgagggag aggtgtttca tcagccgcgt gaagcctggc agaatggtgc cgaaagcagc2580
agctggcaca aactggcgtt gccacagagt gaaagtaagc taaaaagtct ggacatgagc2640
catgagcaca aaccgattgc caccttttgaa gacggtagcc agcatcagct gaaggctggc2700
ggctggcacg cctatgcggc acctgaacgc gggccgctgg cggtgggtac cagcggttca2760
caaaccgtct ttaaccgact aatgcagggg gtgaaaggca aggtgatccc aggcagcggg2820
ttgacggtta agctctcggc tcagacgggg ggaatgaccg gcgccgaagg gcgcaaggtc2880

agcagtaast tttccgaaag gatccgcgcc tatgcgttca acccaacaat gtccacgccg2940

cgaccgatta aaaatgctgc ttatgccaca cagcacggct ggcaggggcg tgaggggttg3000

aagccgttgt acgagatgca gggagcgctg attaaacaac tggatgcgca taacgttcgt3060

cataacgcgc cacagccaga tttgcagagc aaactggaaa ctctggattt aggcgaacat3120

ggcgcagaat tgcttaacga catgaagcgc ttccgcgacg aactggagca gagtgcaacc3180

cgttcggtga ccgttttagg tcaacatcag ggagtgctaa aaagcaacgg tgaaatcaat3240

agcgaattta agccatcgcc cggcaaggcg ttggtccaga gctttaacgt caatcgctct3300

ggtcaggatc taagcaagtc actgcaacag gcagtacatg ccacgccgcc atccgcagag3360

agtaaactgc aatccatgct ggggcacttt gtcagtgecg gggtggatat gagtcatcag3420

aagggcgaga tcccgctggg ccgccagcgc gatccgaatg ataaaaccgc actgaccaaa3480

tcgcgtttaa ttttagatac cgtgaccatc ggtgaactgc atgaactggc cgataaggcg3540

aaactggtat ctgaccataa acccgatgcc gatcagatas aacagctgcg ccagcagttc3600

gatacgctgc gtgaaaagcg gtatgagagc aatccggtga agcattacac cgatatgggc3660

ttcacccata ataaggcgct ggaagcaaac tatgatgcgg tcaaagcctt tatcaatgcc3720

tttaagaaag agcaccacgg cgtcaatctg accacgcgta ccgtactgga atcacagggc3780

agtgcggagc tggcgaagaa gctcaagaat acgctgttgt ccctggacag tggtgaaagt3840

atgagcttca gccggtcata tggcgggggc gtcagcactg tctttgtgcc taccettagc3900

aagaaggtgc cagttccggt gatccccgga gccggcatca cgctggatcg cgcctataac3960

ctgagcttca gtcgtaccag cggcggattg aacgtcagtt ttggccgcga cggcggggtg4020

agtggtaaca tcatggtcgc taccggecat gatgtgatgc cctatatgac cggtaagaaa4080

accagtgcag gtaacgccag tgactggttg agcgcaaaac ataaaatcag cccggacttg4140

cgtatcggcg ctgctgtgag tggcaccctg caaggaacgc tacaaaacag cctgaagttt4200

aagctgacag aggatgagct gcctggcttt atccatggct tgacgcatgg cacgttgacc4260

ccggcagaac tgttgcaaaa ggggatcgaa catcagatga agcagggcag caaactgacg4320

tttagcgtcg atacctcggc aaatctggat ctgcgtgccg gtatcaatct gaacgaagac4380

ggcagtaaac caaatggtgt cactgcccgt gtttctgccg ggctaagtgc atcggcaaac4440

ctggccgccg gctcgcgtga acgcagcacc acctctggcc agtttggcag cacgacttcg4500

gccagcaata accgcccaac cttcctcaac *ggggtcggcg* cgggtgctaa cctgacggct4560

gctttagggg ttgcccattc atctacgcat gaagggaaac cggtcgggat cttcccggca4620

tttacctcga ccaatgtttc ggcagcgctg gcgctggata accgtacctc acagagtatc4680

agcctggaat tgaagcgcgc ggagccggtg accagcaacg atatcagcga gttgacctcc4740

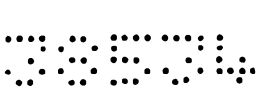
acgctgggaa aacactttaa ggatagcgcc acaacgaaga tgcttgccgc tctcaasgag4800

ttagatgacg ctaagcccgc tgaacaactg catattttac agcagcattt cagtgcaaaa4860

gatgtcgtcg gtgatgaacg ctacgaggcg gtgcgcaacc tgaaaaaact ggtgatacgt4920
caacaggctg cggacagcca cagcatggaa ttaggatctg ccagtcacag cacgacctac4980
aataatctgt cgagaataaa taatgacggc attgtcgagc tgctacacaa acatttcgat5040
gcggcattac cagcaagcag tgccaaacgt cttggtgaaa tgatgaataa cgatccggca5100
ctgaaagata ttattaagca gctgcaaagt acgccgttca gcagcgccag cgtgtcgatg5160
gagctgaaag atggtctgcg tgagcagacg gaaaaagcaa tactggacgg taaggtcggt5220
cgtgaagaag tgggagtact tttccaggat cgtaacaact tgcgtgttaa atcggtcagc5280
gtcagtcagt ccgtcagcaa aagcgaaggc ttcaataccc cagcgctgtt actggggacg5340
agcaacagcg ctgctatgag catggagcgc aacatcggaa ccattaattt taaatacggc5400
caggatcaga acaccccacg gcgatttacc ctggagggtg gaatagctca ggctaatccg5460
caggtcgcat ctgcgcttac tgatttgaag aaggaagggc tggaaatgaa gagctaa 5517

<210> 8
<211> 1838
<212> fehérje
<213> Erwinia amylovora
<400> 8

Met Glu Leu Lys Ser Leu Gly Thr Glu His Lys Ala Ala Val His Thr
1 5 10 15
Ala Ala His Asn Pro Val Gly His Gly Val Ala Leu Gln Gln Gly Ser
20 25 30
Ser Ser Ser Ser Pro Gln Asn Ala Ala Ala Ser Leu Ala Ala Glu Gly
35 40 45
Lys Asn Arg Gly Lys Met Pro Arg Ile His Gln Pro Ser Thr Ala Ala
50 55 60
Asp Gly Ile Ser Ala Ala His Gln Gln Lys Lys Ser Phe Ser Leu Arg
65 70 75 80
Gly Cys Leu Gly Thr Lys Lys Phe Ser Arg Ser Ala Pro Gln Gly Gln
85 90 95
Pro Gly Thr Thr His Ser Lys Gly Ala Thr Leu Arg Asp Leu Leu Ala
100 105 110
Arg Asp Asp Gly Glu Thr Gln His Glu Ala Ala Ala Pro Asp Ala Ala
115 120 125



Arg Leu Thr Arg Ser Gly Gly Val Lys Arg Arg Asn Met Asp Asp Met
130 135 140
Ala Gly Arg Pro Met Val Lys Gly Gly Ser Gly Glu Asp Lys Val Pro
145 150 155 160
Thr Gln Gln Lys Arg His Gln Leu Asn Asn Phe Gly Gln Met Arg Gln
165 170 175
Thr Met Leu Ser Lys Met Ala His Pro Ala Ser Ala Asn Ala Gly Asp
180 185 190
Arg Leu Gln His Ser Pro Pro His Ile Pro Gly Ser His His Glu Ile
195 200 205
Lys Glu Glu Pro Val Gly Ser Thr Ser Lys Ala Thr Thr Ala His Ala
210 215 220
Asp Arg Val Glu Ile Ala Gln Glu Asp Asp Asp Ser Glu Phe Gln Gln
225 230 235 240
Leu His Gln Gln Arg Leu Ala Arg Glu Arg Glu Asn Pro Pro Gln Pro
245 250 255
Pro Lys Leu Gly Val Ala Thr Pro Ile Ser Ala Arg Phe Gln Pro Lys
260 265 270
Leu Thr Ala Val Ala Glu Ser Val Leu Glu Gly Thr Asp Thr Thr Gln
275 280 285
Ser Pro Leu Lys Pro Gln Ser Met Leu Lys Gly Ser Gly Ala Gly Val
290 295 300
Thr Pro Leu Ala Val Thr Leu Asp Lys Gly Lys Leu Gln Leu Ala Pro
305 310 315 320
Asp Asn Pro Pro Ala Leu Asn Thr Leu Leu Lys Gln Thr Leu Gly Lys
325 330 335
Asp Thr Gln His Tyr Leu Ala His His Ala Ser Ser Asp Gly Ser Gln
340 345 350
His Leu Leu Leu Asp Asn Lys Gly His Leu Phe Asp Ile Lys Ser Thr
355 360 365
Ala Thr Ser Tyr Ser Val Leu His Asn Ser His Pro Gly Glu Ile Lys
370 375 380
Gly Lys Leu Ala Gln Ala Gly Thr Gly Ser Val Ser Val Asp Gly Lys

385 390 395 400

Ser Gly Lys Ile Ser Leu Gly Ser Gly Thr Gln Ser His Asn Lys Thr

405 410 415

Met Leu Ser Gln Pro Gly Glu Ala His Arg Ser Leu Leu Thr Gly Ile

420 425 430

Trp Gln His Pro Ala Gly Ala Ala Arg Pro Gln Gly Glu Ser Ile Arg

435 440 445

Leu His Asp Asp Lys Ile His Ile Leu His Pro Glu Leu Gly Val Trp

450 455 460

Gln Ser Ala Asp Lys Asp Thr His Ser Gln Leu Ser Arg Gln Ala Asp

465 470 475 480

Gly Lys Leu Tyr Ala Leu Lys Asp Asn Arg Thr Leu Gln Asn Leu Ser

485 490 495

Asp Asn Lys Ser Ser Glu Lys Leu Val Asp Lys Ile Lys Ser Tyr Ser

500 505 510

Val Asp Gln Arg Gly Gln Val Ala Ile Leu Thr Asp Thr Pro Gly Arg

515 520 525

His Lys Met Ser Ile Met Pro Ser Leu Asp Ala Ser Pro Glu Ser His

530 535 540

Ile Ser Leu Ser Leu His Phe Ala Asp Ala His Gln Gly Leu Leu His

545 550 555 560

Gly Lys Ser Glu Leu Glu Ala Gln Ser Val Ala Ile Ser His Gly Arg

565 570 575

Leu Val Val Ala Asp Ser Glu Gly Lys Leu Phe Ser Ala Ala Ile Pro

580 585 590

Lys Gln Gly Asp Gly Asn Glu Leu Lys Met Lys Ala Met Pro Gln His

595 600 605

Ala Leu Asp Glu His Phe Gly His Asp His Gln Ile Ser Gly Phe Phe

610 615 620

His Asp Asp His Gly Gln Leu Asn Ala Leu Val Lys Asn Asn Phe Arg

625 630 635 640

Gln Gln His Ala Cys Pro Leu Gly Asn Asp His Gln Phe His Pro Gly

645 650 655

Trp Asn Leu Thr Asp Ala Leu Val Ile Asp Asn Gln Leu Gly Leu His
660 665 670

His Thr Asn Pro Glu Pro His Glu Ile Leu Asp Met Gly His Leu Gly
675 680 685

Ser Leu Ala Leu Gln Glu Gly Lys Leu His Tyr Phe Asp Gln Leu Thr
690 695 700

Lys Gly Trp Thr Gly Ala Glu Ser Asp Cys Lys Gln Leu Lys Lys Gly
705 710 715 720

Leu Asp Gly Ala Ala Tyr Leu Leu Lys Asp Gly Glu Val Lys Arg Leu
725 730 735

Asn Ile Asn Gln Ser Thr Ser Ser Ile Lys His Gly Thr Glu Asn Val
740 745 750

Phe Ser Leu Pro His Val Arg Asn Lys Pro Glu Pro Gly Asp Ala Leu
755 760 765

Gln Gly Leu Asn Lys Asp Asp Lys Ala Gln Ala Met Ala Val Ile Gly
770 775 780

Val Asn Lys Tyr Leu Ala Leu Thr Glu Lys Gly Asp Zle Arg Ser Phe
785 790 795 800

Gln Ile Lys Pro Gly Thr Gln Gln Leu Glu Arg Pro Ala Gln Thr Leu
805 810 815

Ser Arg Glu Gly Ile Ser Gly Glu Leu Lys Asp Ile His Val Asp His
820 825 830

Lys Gln Asn Leu Tyr Ala Leu Thr His Glu Gly Glu Val Phe His Gln
835 840 845

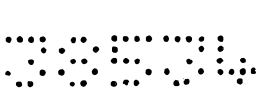
Pro Arg Glu Ala Trp Gln Asn Gly Ala Glu Ser Ser Ser Trp His Lys
850 855 860

Leu Ala Leu Pro Gln Ser Glu Ser Lys Leu Lys Ser Leu Asp Met Ser
865 870 875 880

His Glu His Lys Pro Ile Ala Thr Phe Glu Asp Gly Ser Gln His Gln
885 890 895

Leu Lys Ala Gly Gly Trp His Ala Tyr Ala Ala Pro Glu Arg Gly Pro
900 905 910

Leu Ala Val Gly Thr Ser Gly Ser Gln Thr Val Phe Asn Arg Leu Met



915 920 925

Gln Gly Val Lys Gly Lys Val Ile Pro Gly Ser Gly Leu Thr Val Lys

930 935 940

Leu Ser Ala Gln Thr Gly Gly Met Thr Gly Ala Glu Gly Arg Lys Val

945 950 955 960

Ser Ser Lys Phe Ser Glu Arg Ile Arg Ala Tyr Ala Phe Asn Pro Thr

965 970 975

Met Ser Thr Pro Arg Pro Ile Lys Asn Ala Ala Tyr Ala Thr Gln His

980 985 990

Gly Trp Gln Gly Arg Glu Gly Leu Lys Pro Leu Tyr Glu Met Gln Gly

995 1000 1005

Ala Leu Ile Lys Gln Leu Asp Ala His Asn Val Arg His Asn Ala Pro

1010 1015 1020

Gln Pro Asp Leu Gln Ser Lys Leu Glu Thr Leu Asp Leu Gly Glu His

1025 1030 1035 1040

Gly Ala Glu Leu Leu Asn Asp Met Lys Arg Phe Arg Asp Glu Leu Glu

1045 1050 1055

Gln Ser Ala Thr Arg Ser Val Thr Val Leu Gly Gln His Gln Gly Val

1060 1065 1070

Leu Lys Ser Asn Gly Glu Ile Asn Ser Glu Phe Lys Pro Ser Pro Gly

1075 1080 1085

Lys Ala Leu Val Gln Ser Phe Asn Val Asn Arg Ser Gly Gln Asp Leu

1090 1095 1100

Ser Lys Ser Leu Gln Gln Ala Val His Ala Thr Pro Pro Ser Ala Glu

1105 1110 1115 1120

Ser Lys Leu Gln Ser Met Leu Gly His Phe Val Ser Ala Gly Val Asp

1125 1130 1135

Met Ser His Gln Lys Gly Glu Ile Pro Leu Gly Arg Gln Arg Asp Pro

1140 1145 1150

Asn Asp Lys Thr Ala Leu Thr Lys Ser Arg Leu Ile Leu Asp Thr Val

1155 1160 1165

Thr Ile Gly Glu Leu His Glu Leu Ala Asp Lys Ala Lys Leu Val Ser

1170 1175 1180

Asp His Lys Pro Asp Ala Asp Gln Ile Lys Gln Leu Arg Gln Gln Phe
1185 1190 1195 1200

Asp Thr Leu Arg Glu Lys Arg Tyr Glu Ser Asn Pro Val Lys His Tyr
1205 1210 1215

Thr Asp Met Gly Phe Thr His Asn Lys Ala Leu Glu Ala Asn Tyr Asp
1220 1225 1230

Ala Val Lys Ala Phe Ile Asn Ala Phe Lys Lys Glu His His Gly Val
1235 1240 1245

Asn Leu Thr Thr Arg Thr Val Leu Glu Ser Gln Gly Ser Ala Glu Leu
1250 1255 1260

Ala Lys Lys Leu Lys Asn Thr Leu Leu Ser Leu Asp Ser Gly Glu Ser
1265 1270 1275 1280

Met Ser Phe Ser Arg Ser Tyr Gly Gly Gly Val Ser Thr Val Phe Val
1285 1290 1295

Pro Thr Leu Ser Lys Lys Val Pro Val Pro Val Ile Pro Gly Ala Gly
1300 1305 1310

Ile Thr Leu Asp Arg Ala Tyr Asn Leu Ser Phe Ser Arg Thr Ser Gly
1315 1320 1325

Gly Leu Asn Val Ser Phe Gly Arg Asp Gly Gly Val Ser Gly Asn Ile
1330 1335 1340

Met Val Ala Thr Gly His Asp Val Met Pro Tyr Met Thr Gly Lys Lys
1345 1350 1355 1360

Thr Ser Ala Gly Asn Ala Ser Asp Trp Leu Ser Ala Lys His Lys Ile
1365 1370 1375

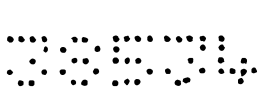
Ser Pro Asp Leu Arg Ile Gly Ala Ala Val Ser Gly Thr Leu Gln Gly
1380 1385 1390

Thr Leu Gln Asn Ser Leu Lys Phe Lys Leu Thr Glu Asp Glu Leu Pro
1395 1400 1405

Gly Phe Ile His Gly Leu Thr His Gly Thr Leu Thr Pro Ala Glu Leu
1410 1415 1420

Leu Gln Lys Gly Ile Glu His Gln Met Lys Gln Gly Ser Lys Leu Thr
1425 1430 1435 1440

Phe Ser Val Asp Thr Ser Ala Asn Leu Asp Leu Arg Ala Gly Ile Asn



1445 1450 1455

Leu Asn Glu Asp Gly Ser Lys Pro Asn Gly Val Thr Ala Arg Val Ser

1460 1465 1470

Ala Gly Leu Ser Ala Ser Ala Asn Leu Ala Ala Gly Ser Arg Glu Arg

1475 1480 1485

Ser Thr Thr Ser Gly Gln Phe Gly Ser Thr Thr Ser Ala Ser Asn Asn

1490 1495 1500

Arg Pro Thr Phe Leu Asn Gly Val Gly Ala Gly Ala Asn Leu Thr Ala

1505 1510 1515 1520

Ala Leu Gly Val Ala His Ser Ser Thr His Glu Gly Lys Pro Val Gly

1525 1530 1535

Ile Phe Pro Ala Phe Thr Ser Thr Asn Val Ser Ala Ala Leu Ala Leu

1540 1545 1550

Asp Asn Arg Thr Ser Gln Ser Ile Ser Leu Glu Leu Lys Arg Ala Glu

1555 1560 1565

Pro Val Thr Ser Asn Asp Ile Ser Glu Leu Thr Ser Thr Leu Gly Lys

1570 1575 1580

His Phe Lys Asp Ser Ala Thr Thr Lys Met Leu Ala Ala Leu Lys Glu

1585 1590 1595 1600

Leu Asp Asp Ala Lys Pro Ala Glu Gln Leu His Ile Leu Gln Gln His

1605 1610 1615

Phe Ser Ala Lys Asp Val Val Gly Asp Glu Arg Tyr Glu Ala Val Arg

1620 1625 1630

Asn Leu Lys Lys Leu Val Ile Arg Gln Gln Ala Ala Asp Ser His Ser

1635 1640 1645

Met Glu Leu Gly Ser Ala Ser His Ser Thr Thr Tyr Asn Asn Leu Ser

1650 1655 1660

Arg Ile Asn Asn Asp Gly Ile Val Glu Leu Leu His Lys His Phe Asp

1665 1670 1675 1680

Ala Ala Leu Pro Ala Ser Ser Ala Lys Arg Leu Gly Glu Met Met Asn

1685 1690 1695

Asn Asp Pro Ala Leu Lys Asp Ile Ile Lys Gln Leu Gln Ser Thr Pro

1700 1705 1710

Phe Ser Ser Ala Ser Val Ser Met Glu Leu Lys Asp Gly Leu Arg Glu
1715 1720 1725

Gln Thr Glu Lys Ala Ile Leu Asp Gly Lys Val Gly Arg Glu Glu Val
1730 1735 1740

Gly Val Leu Phe Gln Asp Arg Asn Asn Leu Arg Val Lys Ser Val Ser
1745 1750 1755 1760

Val Ser Gln Ser Val Ser Lys Ser Glu Gly Phe Asn Thr Pro Ala Leu
1765 1770 1775

Leu Leu Gly Thr Ser Asn Ser Ala Ala Met Ser Met Glu Arg Asn Ile
1780 1785 1790

Gly Thr Ile Asn Phe Lys Tyr Gly Gln Asp Gln Asn Thr Pro Arg Arg
1795 1800 1805

Phe Thr Leu Glu Gly Gly Ile Ala Gln Ala Asn Pro Gln Val Ala Ser
1810 1815 1820

Ala Leu Thr Asp Leu Lys Lys Glu Gly Leu Glu Met Lys Ser
1825 1830 1835

<210> 9

<211> 420

<212> DNS

<213> Erwinia amylovora

<400> 9

atgacatcgt cacagcagcg ggttgaaagg tttttacagt atttctccgc cgggtgtaaa 60

acgcccatac atctgaaaga cggggtgtgc gccctgtata acgaacaaga tgaggaggcg 120

gcggtgctgg aagtaccgca acacagcgac agcctgttac tacactgccg aatcattgag 180

gctgacccac aaacttcaat aaccctgtat tcgatgctat tacagctgaa ttttgaaatg 240

gcggccatgc gcggctgttg gctggcgctg gatgaactgc acaacgtgcg tttatgtttt 300

cagcagtcgc tggagcatct ggatgaagca agttttagcg atatcgttag cggcttcatc 360

gaacatgcgg cagaagtgcg tgagtatata gcgcaattag acgagagtag cgcggcataa 420

<210> 10

<211> 139

<212> fehérje

<213> Erwinia amylovora

<400> 10

Met Thr Ser Ser Gln Gln Arg Val Glu Arg Phe Leu Gln Tyr Phe Ser
1 5 10 15

Ala Gly Cys Lys Thr Pro Ile His Leu Lys Asp Gly Val Cys Ala Leu
20 25 30

Tyr Asn Glu Gln Asp Glu Glu Ala Ala Val Leu Glu Val Pro Gln His
35 40 45

Ser Asp Ser Leu Leu Leu His Cys Arg Ile Ile Glu Ala Asp Pro Gln
50 55 60

Thr Ser Ile Thr Leu Tyr Ser Met Leu Leu Gln Leu Asn Phe Glu Met
65 70 75 80

Ala Ala Met Arg Gly Cys Trp Leu Ala Leu Asp Glu Leu His Asn Val
85 90 95

Arg Leu Cys Phe Gln Gln Ser Leu Glu His Leu Asp Glu Ala Ser Phe
100 105 110

Ser Asp Ile Val Ser Gly Phe Ile Glu His Ala Ala Glu val Arg Glu
115 120 125

Tyr Ile Ala Gln Leu Asp Glu Ser Ser Ala Ala
130 135

<210> 11

<211> 341

<212> fehérje

<213> Pseudomonas syringae

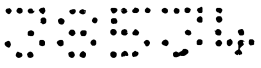
<400> 11

Met Gln Ser Leu Ser Leu Asn Ser Ser Ser Leu Gln Thr Pro Ala Met
1 5 10 15

Ala Leu Val Leu Val Arg Pro Glu Ala Glu Thr Thr Gly Ser Thr Ser
20 25 30

Ser Lys Ala Leu Gln Glu Val Val Val Lys Leu Ala Glu Glu Leu Met
35 40 45

Arg Asn Gly Gln Leu Asp Asp Ser Ser Pro Leu Gly Lys Leu Leu Ala



50 55 60

Lys Ser Met Ala Ala Asp Gly Lys Ala Gly Gly Gly Ile Glu Asp Val
65 70 75 80

Ile Ala Ala Leu Asp Lys Leu Ile Hie Glu Lys Leu Gly Asp Asn Phe
85 90 95

Gly Ala Ser Ala Asp Ser Ala Ser Gly Thr Gly Gln Gln Asp Leu Met
100 105 110

Thr Gln Val Leu Asn Gly Leu Ala Lys Ser Met Leu Asp Asp Leu Leu
115 120 125

Thr Lys Gln Asp Gly Gly Thr Ser Phe Ser Glu Asp Asp Met Pro Met
130 135 140

Leu Asn Lys Ile Ala Gln Phe Met Asp Asp Asn Pro Ala Gln Phe Pro
145 150 155 160

Lys Pro Asp Ser Gly Ser Trp Val Asn Glu Leu Lys Glu Asp Asn Phe
165 170 175

Leu Asp Gly Asp Glu Thr Ala Ala Phe Arg Ser Ala Leu Asp Ile Ile
180 185 190

Gly Gln Gln Leu Gly Asn Gln Gln Ser Asp Ala Gly Ser Leu Ala Gly
195 200 205

Thr Gly Gly Gly Leu Gly Thr Pro Ser Ser Phe Ser Asn Asn Ser Ser
210 215 220

Val Met Gly Asp Pro Leu Ile Asp Ala Asn Thr Gly Pro Gly Asp Ser
225 230 235 240

Gly Asn Thr Arg Gly Glu Ala Gly Gln Leu Ile Gly Glu Leu Ile Asp
245 250 255

Arg Gly Leu Gln Ser Val Leu Ala Gly Gly Gly Leu Gly Thr Pro Val
260 265 270

Asn Thr Pro Gln Thr Gly Thr Ser Ala Asn Gly Gly Gln Ser Ala Gln
275 280 285

Asp Leu Asp Gln Leu Leu Gly Gly Leu Leu Leu Lys Gly Leu Glu Ala
290 295 300

Thr Leu Lys Asp Ala Gly Gln Thr Gly Thr Asp Val Gln Ser Ser Ala
305 310 315 320

Ala Gln Ile Ala Thr Leu Leu Val Ser Thr Leu Leu Gln Gly Thr Arg
325 330 335
Asn Gln Ala Ala Ala
340

<210> 12
<211> 1026
<212> DNS
<213> Pseudomonas syringae
<400> 12
atgcagagtc tcagtcttaa cagcagctcg ctgcaaaccc cggcaatggc ccttgtcctg 60
gtacgtcctg aagccgagac gactggcagt acgtcgagca aggcgcttca ggaagttgtc 120
gtgaagctgg ccgaggaact gatgcgcaat ggtcaactcg acgacagctc gccattggga 180
aaactgttgg ccaagtcgat ggccgcagat ggcaaggcgg gcggcggtat tgaggatgtc 240
atcgctgcgc tggacaagct gatccatgaa aagctcggtg acaacttcgg cgcgtctgcg 300
gacagcgcct cgggtaccgg acagcaggac ctgatgactc aggtgctcaa tggcctggcc 360
aagtcgatgc tcgatgatct tctgaccaag caggatggcg ggacaagctt ctccgaagac 420
gatatgccga tgctgaacaa gatcgcgcag ttcatggatg acaatcccgc acagtttccc 480
aagccggact cgggctcctg ggtgaacgaa ctcaaggaag acaacttcct tgatggcgac 540
gaaacggctg cgttccgttc ggcactcgac atcattggcc agcaactggg taatcagcag 600
agtgacgctg gcagtctggc agggacgggt ggaggtctgg gcactccgag cagtttttcc 660
aacaactcgt ccgtgatggg tgatccgctg atcgacgcca ataccggtcc cggtgacagc 720
ggcaataccc gtggtgaagc ggggcaactg atcggcgagc ttatcgaccg tggcctgcaa 780
tcggtattgg ccggtggtgg actgggcaca cccgtaaaca ccccgcagac cggtacgtcg 840
gcgaatggcg gacagtccgc tcaggatctt gatcagttgc tgggcggctt gctgctcaag 900
ggcctggagg caacgctcaa ggatgccggg caaacaggca ccgacgtgca gtcgagcgct 960
gcgcaaatcg ccaccttgct ggtcagtacg ctgctgcaag gcacccgcaa tcaggctgca1020
gcctga 1026

<210> 13
<211> 1729
<212> DNS
<213> Pseudomonas syringae

<400> 13

tccacttcgc tgattttgaa attggcagat tcatagaaac gttcaggtgt ggaaatcagg 60
ctgagtgcgc agatttcgtt gataagggtg tggtactggt cattgttggt catttcaagg 120
cctctgagtg cggtgcggag caataccagt cttcctgctg gcgtgtgcac actgagtcgc 180
aggcataggc atttcagttc cttgcgttgg ttgggcatat aaaaaaagga acttttaaaa 240
acagtgcaat gagatgccgg caaaacggga accggtcgct gcgctttgcc actcacttcg 300
agcaagctca accccaaaca tccacatccc tatcgaacgg acagcgatac ggccacttgc 360
tctggtaaac cctggagctg gcgtcggtcc aattgcccac ttagcgaggt aacgcagcat 420
gagcatcggc atcacacccc ggccgcaaca gaccaccacg ccactcgatt tttcggcgct 480
aagcggcaag agtcctcaac caaacacgtt cggcgagcag aacactcagc aagcgatcga 540
cccgagtgca ctgttgttcg gcagcgacac acagaaagac gtcaacttcg gcacgcccga 600
cagcaccgtc cagaatccgc aggacgccag caagcccaac gacagccagt ccaacatcgc 660
taaattgatc agtgcattga tcatgtcgtt gctgcagatg ctcaccaact ccaataaaaa 720
gcaggacacc aatcaggaac agcctgatag ccaggctcct ttccagaaca acggcgggct 780
cggtacaccg tcggccgata gcgggggcgg cggtacaccg gatgcgacag gtggcggcgg 840
cggtgatacg ccaagcgcaa caggeggtgg cggcggtgat actccgaccg caacaggcgg 900
tggcggcagc ggtggcggcg gcacacccac tgcaacaggt ggcggcagcg gtggcacacc 960
cactgcaaca ggcggtggcg agggtggcgt aacaccgcaa atcactccgc agttggccaa1020
ccctaaccgt acctcaggta *ctggctcggt* gtcggacacc gcaggttcta ccgagcaagc1080
cggcaagatc aatgtggtga aagacaccat caaggtcggc gctggcgaag tctttgacgg1140
ccacggcgca accttcactg ccgacaaatc tatgggtaac ggagaccagg gcgaaaatca1200
gaagcccatg ttcgagctgg ctgaaggcgc tacgttgaag aatgtgaacc tgggtgagaa1260
cgaggtcgat ggcatccacg tgaaagccaa aaacgctcag gaagtcacca ttgacaacgt1320
gcatgcccag aacgtcggtg aagacctgat tacggtcaaa ggcgagggag gcgcagcggt1380
cactaatctg aacatcaaga acagcagtgc caaaggtgca gacgacaagg ttgtccagct1440
caacgccaac actcacttga aaatcgacaa cttcaaggcc gacgatttcg gcacgatggt1500
tcgcaccaac ggtggcaagc agtttgatga catgagcatc gagctgaacg gcatcgaagc1560
taaccacggc aagttcgccc tggtgaaaag cgacagtgac gatctgaagc tggcaacggg1620
caacatcgcc atgaccgacg tcaaacacgc ctacgataaa acccaggcat cgacccaaca1680
caccgagctt tgaatccaga caagtagctt gaaaaaaggg ggtggactc 1729

<210> 14

<211> 424

<212> fehérje

<213> Pseudomonas syringae

<400> 14

Met Ser Ile Gly Ile Thr Pro Arg Pro Gln Gln Thr Thr Thr Pro Leu
1 5 10 15

Asp Phe Ser Ala Leu Ser Gly Lys Ser Pro Gln Pro Asn Thr Phe Gly
20 25 30

Glu Gln Asn Thr Gln Gln Ala Ile Asp Pro Ser Ala Leu Leu Phe Gly
35 40 45

Ser Asp Thr Gln Lys Asp Val Asn Phe Gly Thr Pro Asp Ser Thr Val
50 55 60

Gln Asn Pro Gln Asp Ala Ser Lys Pro Asn Asp Ser Gln Ser Asn Ile
65 70 75 80

Ala Lys Leu Ile Ser Ala Leu Ile Met Ser Leu Leu Gln Met Leu Thr
85 90 95

Asn Ser Asn Lys Lys Gln Asp Thr Asn Gln Glu Gln Pro Asp Ser Gln
100 105 110

Ala Pro Phe Gln Asn Asn Gly Gly Leu Gly Thr Pro Ser Ala Asp Ser
115 120 125

Gly Gly Gly Gly Thr Pro Asp Ala Thr Gly Gly Gly Gly Gly Asp Thr
130 135 140

Pro Ser Ala Thr Gly Gly Gly Gly Gly Asp Thr Pro Thr Ala Thr Gly
145 150 155 160

Gly Gly Gly Ser Gly Gly Gly Gly Thr Pro Thr Ala Thr Gly Gly Gly
165 170 175

Ser Gly Gly Thr Pro Thr Ala Thr Gly Gly Gly Glu Gly Gly Val Thr
180 185 190

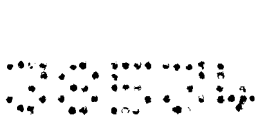
Pro Gln Ile Thr Pro Gln Leu Ala Asn Pro Asn Arg Thr Ser Gly Thr
195 200 205

Gly Ser Val Ser Asp Thr Ala Gly Ser Thr Glu Gln Ala Gly Lys Ile
210 215 220

Asn Val Val Lys Asp Thr Ile Lys Val Gly Ala Gly Glu Val Phe Asp
225 230 235 240

Gly His Gly Ala Thr Phe Thr Ala Asp Lys Ser Met Gly Asn Gly Asp
245 250 255
Gln Gly Glu Asn Gln Lys Pro Met Phe Glu Leu Ala Glu Gly Ala Thr
260 265 270
Leu Lys Asn Val Asn Leu Gly Glu Asn Glu Val Asp Gly Ile His Val
275 280 285
Lys Ala Lys Asn Ala Gln Glu Val Thr Ile Asp Asn Val His Ala Gln
290 295 300
Asn Val Gly Glu Asp Leu Ile Thr Val Lys Gly Glu Gly Gly Ala Ala
305 310 315 320
Val Thr Asn Leu Asn Ile Lys Asn Ser Ser Ala Lys Gly Ala Asp Asp
325 330 335
Lys Val Val Gln Leu Asn Ala Asn Thr His Leu Lys Ile Asp Asn Phe
340 345 350
Lys Ala Asp Asp Phe Gly Thr Met Val Arg Thr Asn Gly Gly Lys Gln
355 360 365
Phe Asp Asp Met Ser Ile Glu Leu Asn Gly Ile Glu Ala Asn His Gly
370 375 380
Lys Phe Ala Leu Val Lys Ser Asp Ser Asp Asp Leu Lys Leu Ala Thr
385 390 395 400
Gly Asn Ile Ala Met Thr Asp Val Lys His Ala Tyr Asp Lys Thr Gln
405 410 415
Ala Ser Thr Gln His Thr Glu Leu
420

<210> 15
<211> 344
<212> fehérje
<213> Pseudomonas solanacearum
<400> 15
Met Ser Val Gly Asn Ile Gln Ser Pro Ser Asn Leu Pro Gly Leu Gln
1 5 10 15
Asn Leu Asn Leu Asn Thr Asn Thr Asn Ser Gln Gln Ser Gly Gln Ser



20 25 30

Val Gln Asp Leu Ile Lys Gln Val Glu Lys Asp Ile Leu Asn Ile Ile

35 40 45

Ala Ala Leu Val Gln Lys Ala Ala Gln Ser Ala Gly Gly Asn Thr Gly

50 55 60

Asn Thr Gly Asn Ala Pro Ala Lys Asp Gly Asn Ala Asn Ala Gly Ala

65 70 75 80

Asn Asp Pro Ser Lys Asn Asp Pro Ser Lys Ser Gln Ala Pro Gln Ser

85 90 95

Ala Asn Lys Thr Gly Asn Val Asp Asp Ala Asn Asn Gln Asp Pro Met

100 105 110

Gln Ala Leu Met Gln Leu Leu Glu Asp Leu Val Lys Leu Leu Lys Ala

115 120 125

Ala Leu His Met Gln Gln Pro Gly Gly Asn Asp Lys Gly Asn Gly Val

130 135 140

Gly Gly Ala Asn Gly Ala Lys Gly Ala Gly Gly Gln Gly Gly Leu Ala

145 150 155 160

Glu Ala Leu Gln Glu Ile Glu Gln Ile Leu Ala Gln Leu Gly Gly Gly

165 170 175

Gly Ala Gly Ala Gly Gly Ala Gly Gly Gly Val Gly Gly Ala Gly Gly

180 185 190

Ala Asp Gly Gly Ser Gly Ala Gly Gly Ala Gly Gly Ala Asn Gly Ala

195 200 205

Asp Gly Gly Asn Gly Val Asn Gly Asn Gln Ala Asn Gly Pro Gln Asn

210 215 220

Ala Gly Asp Val Asn Gly Ala Asn Gly Ala Asp Asp Gly Ser Glu Asp

225 230 235 240

Gln Gly Gly Leu Thr Gly Val Leu Gln Lys Leu Met Lys Ile Leu Asn

245 250 255

Ala Leu Val Gln Met Met Gln Gln Gly Gly Leu Gly Gly Gly Asn Gln

260 265 270

Ala Gln Gly Gly Ser Lys Gly Ala Gly Asn Ala Ser Pro Ala Ser Gly

275 280 285

Ala Asn Pro Gly Ala Asn Gln Pro Gly Ser Ala Asp Asp Gln Ser Ser
290 295 300
Gly Gln Asn Asn Leu Gln Ser Gln Ile Met Asp Val Val Lys Glu Val
305 310 315 320
Val Gln Ile Leu Gln Gln Met Leu Ala Ala Gln Asn Gly Gly Ser Gln
325 330 335
Gln Ser Thr Ser Thr Gln Pro Met
340

<210> 16
<211> 1035
<212> DNS
<213> Pseudomonas solanacearum
<400> 16
atgtcagtcg gaaacatcca gagcccgtcg aacctcccgg gtctgcagaa cctgaacctc 60
aacaccaaca ccaacagcca gcaatcgggc cagtccgtgc aagacctgat caagcaggtc 120
gagaaggaca tcctcaacat catcgcagcc ctcgtgcaga aggccgcaca gtcggcgggc 180
ggcaacaccg gtaacaccgg caacgcgccg gcgaaggacg gcaatgccaa cgcgggcgcc 240
aacgacccga gcaagaacga cccgagcaag agccaggctc cgcagtcggc caacaagacc 300
ggcaacgtcg acgacgccaa caaccaggat ccgatgcaag cgctgatgca gctgctggaa 360
gacctggtga agetgetgaa ggcggccctg cacatgcagc agcccggcgg caatgacaag 420
ggcaacggcg tgggcggtgc caacggcgcc aagggtgccg gcggccaggg cggcctggcc 480
gaagcgctgc aggagatcga gcagatcctc gcccagctcg gcggcggcgg tgctggcgcc 540
ggcggcgcgg gtggcggtgt cggcggtgct ggtggcgcgg atggcggctc cggtgcgggt 600
ggcgcaggcg gtgcgaacgg cgccgacggc ggcaatggcg tgaacggcaa ccaggcgaac 660
ggcccgcaga acgcaggcga tgtcaacggt gccaacggcg cggatgacgg cagcgaagac 720
cagggcggcc tcaccggcgt gctgcaaaag ctgatgaaga tcctgaacgc gctggtgcag 780
atgatgcagc aaggcggcct cggcggcggc aaccaggcgc agggcggctc gaagggtgcc 840
ggcaacgcct cgccggcttc cggcgcgaac ccgggcgcga accagcccgg ttcggeggat 900
gatcaatcgt ccggccagaa caatctgcaa tcccagatca tggatgtggt gaaggaggtc 960
gtccagatcc tgcagcagat gctggcggcg cagaacggcg gcagccagca gtccacctcg1020
acgcagccga tgtaa 1035

<210> 17
<211> 26
<212> fehérje

39514

<213> Xanthomonas campestris pv. glycines

<400> 17

Thr Leu Ile Glu Leu Met Ile Val Val Ala Ile Ile Ala Ile Leu Ala
1 5 10 15

Ala Ile Ala Leu Pro Ala Tyr Gln Asp Tyr
20 25

<210> 18

<211> 20

<212> fehérje

<213> Xanthomonas campestris pv. pelargonii

<400> 18

Ser Ser Gln Gln Ser Pro Ser Ala Gly Ser Glu Gln Gln Leu Asp Gln
1 5 10 15

Leu Leu Ala Met
20