



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85364 (13) C2

(51) МПК (2009)

C12N 15/82

C12N 9/10

C12N 15/52

A01H 5/00

A01H 5/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) РОСЛИНА ЦУКРОВОГО БУРЯКУ, СТІЙКА ДО ГЛІФОСАТУ

1

2

(21) 99063655

(22) 29.10.1998

(24) 26.01.2009

(86) PCT/EP98/06859, 29.10.1998

(31) 60/112,003

(32) 31.10.1997

(33) US

(46) 26.01.2009, Бюл.№ 2, 2009 р.

(72) МАННЕРЛОФ МАРІЯ, ТЕННІНГ ПАУЛЬ ПЕ-
ТЕР, СТЕН ПЕР

(73) СІНГЕНТА ПАРТІСІПЕЙШНС АГ

(56) WO9736488 A, 09.10.1997

US5633435 A, 27.05.1997

MANNERLOF, MARIE ET AL: "Transgenic sugar beet
tolerant to glyphosate" EUPHYTICA, (1997) VOL. 94,
NO. 1, PP. 83-91., May 1997 (1997-05),
XP002095984CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 124, no. 8, 1996
Columbus, Ohio, US; abstract no. 79375, WELLS,
B.H.: "DEVELOPMENT OF GLYPHOSATE
TOLERANT CROPS INTO THE MARKET"
XP002013733 & BRIGHTON CROP PROT. CONF.--
WEEDS, no. 3, 1995, pages 787-790"Food produced from glyphosate-tolerant sugar beet
line 77" Technical Report Series No.24 Food
Standards Australia New Zealand,
[http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/
TRX%20A378%20Sugar%20Beet%2077.pdf](http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/TRX%20A378%20Sugar%20Beet%2077.pdf), - May
2003 (2003-05)

(57) 1. Рослина цукрового буряку, в тому числі її
нащадки, яка експресує фермент з 5-
енолпірувілшкімат-3-фосфатсинтазною
активністю, одержуваною з *Agrobacteria* sp. CP-4,
яка відрізняється тим, що ПЛР-ампліфікація з
використанням як матриці її геномної ДНК
приводить до ампліфікації фрагменту ДНК,
розміром 739 пар основ, при використанні пари
нуклеотидних праймерів з послідовностями,
представленими в SEQ ID NO: 18 і SEQ ID NO: 21.
2. Рослина за пунктом 1, яка відрізняється тим,
що її ДНК, що характеризується нуклеотидною
послідовністю SEQ ID NO: 27, утворює частину
рослинного геному.

3. Рослина за пунктом 1, яка відрізняється тим,
що ампліфікація в ПЛР з використанням її геном-
ної ДНК як матриці приводить до ампліфікації ффра-
гменту ДНК, довжиною в 834 пари нуклеотидів, за
умов використання пари олігонуклеотидних прай-
мерів, які охарактеризовані послідовностями SEQ
ID NO: 20 та SEQ ID NO: 24.

4. Рослина за пунктом 1, яка відрізняється тим,
що ампліфікація в ПЛР з використанням її геном-
ної ДНК як матриці приводить до ампліфікації ффра-
гменту ДНК, довжиною в 1057 пар нуклеотидів, за
умов використання пари олігонуклеотидних прай-
мерів, які охарактеризовані послідовностями SEQ
ID NO: 17 та SEQ ID NO: 22.

5. Рослина за пунктом 1, яка відрізняється тим,
що ампліфікація в ПЛР з використанням її геном-
ної ДНК як матриці приводить до ампліфікації ффра-
гменту ДНК, довжиною в 1224 пари нуклеотидів, за
умов використання пари олігонуклеотидних прай-
мерів, які охарактеризовані послідовностями SEQ
ID NO: 19 та SEQ ID NO: 25.

6. Рослина за пунктом 1, яка відрізняється тим,
що її ДНК, описана в нуклеотидній послідовності
SEQ ID NO: 1, утворює частину рослинного гено-
му.

7. Рослина за пунктом 6, яка відрізняється тим,
що вказана нуклеотидна послідовність заміщує
послідовності ДНК з високою повторюваністю.

8. Рослина за пунктом 6, яка відрізняється тим,
що частини геному, безпосередньо зв'язані з вка-
заною нуклеотидною послідовністю, описані в нук-
леотидних послідовностях SEQ ID NO: 2 та SEQ ID
NO: 3.

9. Рослина за пунктом 7, яка відрізняється тим,
що нуклеотидна послідовність її ДНК, описана в
SEQ ID NO: 4, утворює частину рослинного гено-
му.

10. Насіння рослини за будь-яким з пунктів 1-9.

11. Спосіб отримання трансгенної рослини цукро-
вого буряку за пунктом 1, який полягає в тому, що
здійснюють: трансформацію вирощених *in vitro*
сім'ядолей цукрового буряку *Agrobacteria*, які міс-
тьять вектор, який несе ділянку ДНК, яка кодує

(13) C2

(11) 85364

(19) UA

ср4/epsps, регенерацію паростків у присутності гліфосату, передачу паростків для укорінення у ґрунті в теплиці; обробку сходів гліфосатом, візуальну оцінку життєвої сили рослини та хлорозу листя за шкалою від 0 до 9, відбір рослин з життєвою силою та хлорозом листя тих рослин, котрі одержали 9 балів, розмноження відібраних рослин за допомогою звичайних методів розмноження.

12. Спосіб за пунктом 11, який **відрізняється** тим, що вектор, який кодує білок ср4/epsps, є вектором, який містить ділянку ДНК, яка має нуклеотидну послідовність, представлену в SEQ ID NO: 5.

Даний винахід стосується трансгенних рослин цукрового буряка, які виявляють толерантність до обробки гербіцидом з гліфосатом як активним інгредієнтом.

Бур'яни на ланах цукрового буряка є головною проблемою для фермера. Вони пригнічують культурні рослини і, таким чином, знижують урожайність цукрового буряка. У наш час жоден поодинокий гербіцид не здатний ефективно впливати на всі бур'яни без пошкодження, власне, самих рослин цукрового буряка [Miller та ін., J.Sugar Beets Res.26: 3-4, 1989]. На практиці фермери використовують суміш з гербіцидів, яка також знижує урожайність цукрового буряка. Тим часом, кількість видів бур'янів, що виробляють в собі стійкість до цих гербіцидів, продовжує зростати [Schweizer та ін., J.Sugar Beets Res.28: 1-23, 1991] збільшуючи, таким чином, проблему знищення бур'янів на ланах цукрового буряка.

Гербіцид Roundup® є препаратом широкого спектру дії, якому надають перевагу з екологічної точки зору, але який затримує не тільки ріст бур'янів, а й рослин цукрового буряка. Згідно з даним винаходом один літр розчину гербіциду Roundup® містить 360г активного інгредієнта (a.i.) гліфосату (загальна назва N-фосфонметилглїцин), який поглинається листям. До цього часу, протягом 20 років його використання, не було виявлено розвитку стійкості бур'янів до нього [Holt та ін., Annu. Rev. Plant Physiol., 1993]; також не було виявлено ніяких природних ознак звикання цукрового буряка до застосування гліфосату. Однак, досходова обробка площ гербіцидом Roundup® здається більш ефективною для ліквідації бур'янів, ніж комбінація гербіцидів, які часто використовуються в агротехнології цукрового буряка, яка складається з фенмедіфану, метамітрону та етофумесату [Madsen та ін., Weed Res. 35: 105-111, 1995].

Гліфосат затримує біосинтез амінокислот ароматичного ряду через незворотне зв'язування з 5-енолпірувілшкімате-3-фосфат синтазою (epsps). Всередині хлоропласту цей ензим прискорює реакцію шкімате-3-фосфату та фосфоенолпірувату, з утворенням 5-енолпірувілшкімате-3-фосфату та фосфату. Приблизно через тиждень після застосування гербіциду можна візуально виявити результати обробки у вигляді пригнічування сходів

13. Спосіб за пунктом 11, який **відрізняється** тим, що регенеровані паростки аналізують за допомогою ПЛР на присутність ДНК, яка кодує ср4/epsps.

14. Толерантна до гліфосату рослина цукрового буряку, в тому числі її нащадки, отримана Agrobacterium-опосередкованою трансформацією, разом з геном, що дозволяє експресувати ср4/epsps в рослинах, яка **відрізняється** тим, що у вказаній рослині відсутні як ліві, так і праві T-ДНК граничні послідовності.

бур'янів, пожовтіння листя, а згодом, і перехід жовтого кольору у коричневий, пошкодження тканини рослини та загнивання кореневої системи.

Щоб надати культурним рослинам стійкості до дії гліфосату, уся увага була зосереджена на введенні в культурні рослини генів epsps, які здатні підвищити стійкість до гліфосату. Крім рослин, бактерії та грибки природно виявляють ферментативну активність epsps. Було виявлено, що ген ср4/epsps з Agrobacterium sp. CP4 підвищує стійкість рослин до гліфосату [Barry et al., "Inhibitors of Amino Acid Biosynthesis: Strategies for Imparting Glyphosate Tolerance to Crop Plants", в: Biosynthesis and Molecular Regulation of Amino Acid in Plants, під редакцією Singh et al. (eds), American Society of Plant Physiologists, pages 139-145, 1992]. Введення гена ср4/epsps у сою та олійні культури рапсу підвищили стійкість до обробки листя рослин гербіцидом в польових умовах [Delannay та ін., Crop Sci.35: 1461-1467, 1995; Padgett та ін., Crop Sci. 35: 1451-1461, 1995].

Редуктаза оксидази гліфосату (дох), що виділена з Achromobacter sp. штам LBAA (Barry та ін., описано вище) розщеплює гліфосат до амінометилфосфонової кислоти, речовини не токсичної для рослини. Комбінація генів ср4/epsps та оксидази гліфосату (дох) була успішно використана для отримання трансгенної пшениці [Zhou та ін., Plant Cell Rep. 15: 159-163, 1995], яка є стійкою до дії гліфосату.

Об'єктом даного винаходу є отримання рослин цукрового буряка які є несприйнятливими до гліфосату у дозах, достатньо великих для виявлення оптимальної гербіцидної дії. Такі рослини, у подальшому, можуть бути поліпшені завдяки зворотному схрещуванню з елітними лініями цукрового буряка, щоб оптимізувати його агрономічні властивості, такі як урожайність, стійкість до патогенних впливів і таке інше.

Рослини цукрового буряка можуть бути трансформовані за допомогою Agrobacterium tumefaciens - опосередкованої трансформації [Fry et al, Third international congress of plant mol.biol., Tuscon, Arizona, USA; D'Halluin et al, Bio/Technology 10: 309-314, 1992; Konwar, J. Plant Biochem & Biotech 3: 37-41, 1994]. Agrobacterium-опосередкована трансформація часто призводить до інтеграції більш ніж однієї копії T-ДНК в геном

рослини. Ген, який потрібно інтегрувати, краще вводити у Т-ДНК таким чином, щоб він розмістився близько до правого краю Т-ДНК, який, в протилежність лівому краю, майже завжди переноситься в рослину.

Згідно з даним винаходом, рослини культури цукрового буряка несприйнятливі до обробки дозою майже 3×6 літрів гербіциду Roundup® на гектар (тобто майже 18 літрів на гектар). Стандартна доза для отримання добрих результатів від впливу гербіциду на бур'яни коливається у межах 4-6л на гектар, в залежності від ступеню засміченості поля бур'янами. За умов використання цих концентрацій гербіциду не виявлено його впливу на міцність рослин культури та хлорозу листя. Ця несприйнятливість рослин, відповідно до даного винаходу, надана трансгенно експресованою активністю ферменту *cp4/epsps*.

Краща реалізація цього винаходу була депонована у [National Collections of Industrial and Marine Bacteria Limited (23 St Machar Drive, Aberdeen AB2 1RY, Scotland UK) 24 жовтня 1997 року, номер згідно з каталогом 97087006/2].

Таким чином, даний винахід відноситься до рослин цукрового буряка, включаючи їх нащадків, які експресують активність ферменту *cp4/epsps*. Більш конкретно, винахід стосується рослин цукрового буряка включаючи нащадків, нечутливих до обробки їх гербіцидом Roundup® у об'ємах від 4 до приблизно 18л на гектар.

Відповідно до цього винаходу рослини отримують звичайною *Agrobacterium*-опосередкованою трансформацією, використовуючи вектор трансформації, який містить між правими та лівими Т-ДНК граничними послідовностями частину ДНК, описану в SEQ ID NO:5, яка кодує активний інгредієнт *cp4/epsps*.

У межах цього винаходу було несподівано виявлено, що у випадку події трансформації (RRMax) при відсутності лівої та правої Т-ДНК послідовностей всередині трансгенного генома, що призводить до делеції значної частини вектора трансформації ДНК при збереженні ДНК, що кодує фермент *cp4/epsps*, забезпечується найвища несприйнятливість до гліфосату. Зокрема частина ДНК, яка характеризується у SEQ ID NO:1, була виявлена інтегрованою у зону генома з високим ступенем повторів, одночасно заміщуючи частину вказаної повторюваної зони геномної послідовності. Геномна ДНК, безпосередньо прилегла до тієї частини трансгенної послідовності, яка у векторі трансформації, що використовували, зв'язана з Т-ДНК послідовністю правого краю, має послідовність, представлену в SEQ ID NO:2. Геномна ДНК, що безпосередньо прилягає до другого кінця інтегрованої трансгенної ДНК, має послідовність, представлену в SEQ ID NO:3. Повна послідовність нової утвореної геномної ДНК представлена в SEQ ID NO:4.

Згідно із вказаним вище, даний винахід відноситься до рослин цукрового буряка разом з їх нащадками, в яких ДНК, яка характеризується нуклеотидною послідовністю SEQ ID NO:1, складає частину геному рослини, та вказана нуклеотидна послідовність переважно заміщує ДНК-

послідовності з високим ступенем повторів всередині геному рослини.

В зв'язку з цим, перевага надається рослині цукрового буряка разом з нащадками, у яких ці частини геному, безпосередньо зв'язані із вказаною нуклеотидною послідовністю, характеризуються нуклеотидними послідовностями SEQ ID NO:2 та SEQ ID NO:3 відповідно.

Ще більша перевага надається рослині цукрового буряка разом з нащадками, де частина геному рослини утворена ДНК, що характеризується нуклеотидною послідовністю SEQ ID NO:4.

Несприйнятливість до впливу гербіциду, яка вбудована в транс генні насіння та рослини, що згадувались вище, передаються статевим шляхом або вегетативно і, таким чином, може бути збережена та розмножена в наступних поколіннях рослин. У загальному випадку, збереження та розмноження рослин проводиться за відомими методами агротехнології, розробленими для досягнення специфічних цілей, таких як обробка землі, сівба або збирання врожаю. Оскільки вирощування врожаю супроводжується втратами, які викликаються комахами або інфекціями, і вживаються заходи для впливу на хвороби рослин, комах, нематод та інші несприятливі фактори, щоб підвищити урожайність культури. Ці заходи містять механічні методи, такі як обробка ґрунту або видалення уражених рослин, а також застосування агрохімікатів, таких як фунгіциди, гаметоциди, нематотициди, регулятори росту, речовини для дозрівання та інсектициди.

Використання толерантності до гербіцидів трансгенних рослин та їх насіння, згідно з винаходом, може бути надалі поширено на розвиток рослин з покращеними якість, такими як несприйнятливість до шкідників, гербіцидів або стресу, поліпшення харчової цінності, підвищення врожаю або покращення структури рослини, яка б викликала менші втрати від полягання та ламкості рослини. Різні етапи виведення, такі як селекція ліній для зхрещування, направлене запилення батьківських ліній або селекція підходящих поколінь рослин широко відомі і давно використовуються людиною. В залежності від бажання отримати ті чи інші властивості, вибирають різні методи виведення. Придатні методи добре відомі і включають без обмежень гібридизацію, інбридінг, зворотне схрещування, багатолінійне розмноження, міжвидове змішування, міжвидову гібридизацію, анеплоїдні методи і таке інше. Таким чином, трансгенні рослини та їх насіння, згідно із цим винаходом, можуть використовуватись для виведення покращених ліній рослин, які, наприклад, збільшують і ефективність звичайних обробок, таких як обробка гербіцидами, пестицидами або дозволяють обходитись взагалі без них завдяки своїм і модифікованим генетичним властивостям. Крім того, можна одержувати нові культури рослин з підвищеною толерантністю до стресу завдяки їх оптимізованому генетичному 'обладнанню' та отримати якісніші врожаї, ніж врожаї культур, які нездатні протистояти схожим шкідливим умовам навколишнього середовища.

У насінневому виробництві якість проростання та однаковість насіння є головними характеристиками, в той час, як якість проростання та однаковість насіння, зібраного та проданого фермером врожаю, не є важливими. Оскільки важко тримати культуру рослини окремо від інших культур та насіння бур'янів, то щоб запобігти захворюванням насіння та виробити насіння з доброю схожістю, у насінневому виробництві виробниками, які мають досвід у вирощуванні, підтримці, та продажу чистого насіння, розроблені досить екстенсивні та добре визначені практичні методи. Так, для сільгоспвиробників загальною практикою є купівля сертифікованого насіння, яке відповідає специфічним стандартам якості, замість використання насіння зі своєї власної рослинної культури. Насінневий матеріал звичайно оброблюють захисними речовинами, які містять гербіциди, інсектициди, фунгіциди, бактерициди, нематодциди, моллюскоциди, або суміші з цих названих препаратів. Захисні покриття, які звичайно використовують, містять суміші, такі як каптан, карбоксин, тірам (TMTD®) металаксил (Apron®) та пиримифос-метил (Actellic®). При бажанні суміші об'єднують з носіями, сурфактантами або з ад'ювантами, що полегшують процес обробки, і які звичайно використовують при виготовленні препаратів, щоб забезпечити захист від пошкодження бактеріями, грибами або тваринами-шкідниками. Захисні покриття можуть застосовуватись у вигляді імпрегнуючого матеріалу у рідкій консистенції або ж комбінованого матеріалу з вологою чи сухою консистенцією. Можливе також застосування інших методів, таких як обробка рослини на стадії розвитку та плодоношення.

Є ще один аспект цього винаходу - забезпечення нових агротехнологічних методів, таких як методи, наведені вище, що характеризуються використанням трансгенних рослин, трансгенного рослинного матеріалу або трансгенного насіння відповідно до цього винаходу.

У іншому втіленні цей винахід стосується клітини трансгенних рослин, рослинної тканини, органів, насіння або частин рослин, що отримані від трансгенної рослини. У межі винаходу включені також трансгенні нащадки рослини, також як і трансгенні рослинні клітини, тканини, органи, насіння, та частини рослин, отримані від їх нащадків.

Крім того, цей винахід також стосується комерційного пакету, який містить толерантне до гербіциду Roundup® насіння, здатне експресувати ген *cp4/epsps*, а також інструкцію щодо його використання. Кращим в межах цього винаходу є комерційний пакет, в якому знаходиться насіння трансгенних рослин, що містять стійко інтегрований в їх геном фрагмент ДНК, що має нуклеотидну послідовність, описану у SEQ ID NO:1.

Методологію трансформації, яка застосовувалась, можна узагальнити у такий спосіб:

а) трансформація сім'ядолей, що вирости *in vitro*, за допомогою *Agrobacterium tumefaciens*, з вектором, який містить такий фрагмент ДНК, що кодує *cp4/epsps* так, як описано в SEC ID NO:5;

б) паросткова регенерація в присутності гліфосату;

в) пересадка паростків в ґрунт в теплиці;

г) обробка сходів гліфосатом;

д) візуальна класифікація міцності рослин та хлорозу листя;

е) селекція повністю нормальних рослин з нормальною міцністю та

листя, що не піддалися впливу від обробки гліфосатом;

є) розмноження відібраних рослин з використанням звичайних технологій розмноження рослин.

Звичайно паростки регенерують у присутності від приблизно 0,1 до приблизно 10мМ, краще при близько 1мМ гліфосату через 8-12 тижнів після селекції. Кожний трансгенний паросток надалі розмножується на 10 копій, які можна, за бажанням, проаналізувати на присутність трансгена *cp4/epsps*, використовуючи для цього полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР), перед передачею його у теплицю для укорінення. Умови освітлення в теплиці такі: 16 годин освітлення та 8 годин затемнення за умов температури 22±2°C. На етапі появи четвертого листка паростки обприскують водняним розчином Roundup® при дозі від 0,1 до 20 літрів (оптимально 1л) на гектар. Візуальні оцінки пошкодження міцності рослини та хлорозу листя базуються на шкалі оцінок від 0 (нежива рослина) до 9 (повністю непошкоджена рослина), які проводяться через 2 тижні після обробки їх гліфосатом. Оцінки 0 - 3 вказують на чутливі рослини. Оцінки від 3 до 7 - на рослини, що мають від низького до середнього рівня толерантності і оцінки 8 та 9 вказують на добрий рівень толерантності до гліфосату. В загальному вигляді оцінки характеризуються у такий спосіб:

9 - Неушкоджена рослина, ідентична необробленому контролю;

8 - Мають місце дуже невеликі некрози у верхівках листя; менше, ніж 5% площі листя піддалися впливу і пожовтіли;

7 - Мають місце дуже невеликі некрози у верхівках листя, яке почало скручуватися; менше, ніж 5% площі листя піддалися впливу і пожовтіли;

6, 5, 4 - Збільшення некрозів та скручування листя, листя стає меншим, ніж у звичайних рослин;

3, 2 - Ніякого росту листя або дуже обмежений ріст; все листя покручене і піддане некрозу;

1 - Ніякого росту рослини; залишається зеленим не більше 5% рослини;

0 - Рослина нежива.

Щоб зібрати дані про рослини з нормальною міцністю і неуражених при розробці гліфосатом в польовим випробуваннях (оцінка 9), їх надалі 1 розмножували за звичайними технологіями.

Трансформацію переважно виконують з використанням Ті - вектору, що містить фрагмент ДНК з послідовністю, представленою у SEQ ID NO:5, яка несе гени *cp4/epsps* та *gox*, які, як показано, надають толерантності до гліфосату у визначених видах рослини, і, репортений ген *uidA*, що кодує фермент β-глюкуронідазу. Підсилений промотор 35S (Odell та ін., Nature 313: 810-812, 1985) зв'язаний з геном *uidA*, промотор вірусу мозаїки ранника (FMV) [Gouwda та ін., J. Cell. Biochem. Suppl. 13D:

301, 1989] – з генами *cp4/epsps* та *gox*. Вище генів *cp4/epsps* та *gox* вставлений транзитний пептид [Gasser та ін., J. Biol. Chem. 263: 4280-4289, 1988] для того, щоб обидва білки дісталися до хлоропласту.

Був виявлений один випадок трансформації рослини, проведений згідно з цим винаходом, коли несподівано було виявлено, що на рослину не подіяли дози до 3×6 (близько 18 літрів) гербіциду Roundup® на гектар. Молекулярний аналіз показує, що:

в один локус інтегрована одна копія трансгенної ДНК;

інтегрована ДНК кодує *cp4/epsps* та відповідає урізаній ДНК вектору;

інтегрована ДНК заміщує частину геномної ДНК і має послідовність, показану у SEQ ID NO:1;

геномна ДНК безпосередньо прилягає до вставленої ДНК і характеризується послідовностями у SEQ ID NO:2 і SEQ ID NO:3, призводячи до нової організації геномної послідовності SEQ ID NO:4;

гени *cp4/epsps* та *uidA* є цілими, тоді як ген *gox* є урізаним;

інші векторні послідовності відсутні в трансгенних рослинах. Далі, після одержання такої інформації, рослини, одержані завдяки одному із специфічних випадків трансформації, можуть бути легко виділені від інших рослин цукрового буряка за допомогою ПЛР. Відповідні комбінації праймерів дозволяють специфічно ідентифікувати послідовності геномної ДНК, які присутні тільки в рослинах, які безпосередньо або опосередковано походять від ідентичних випадків трансформації. Такі випадки ні в якому разі не обмежуються тими, що отримані за допомогою *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації, але можуть також бути результатом біолітичних експериментів з трансформації рослин.

Цей винахід надалі стосується рослин цукрового буряка з їх нащадками які характеризуються тим, що ампліфікація в ПЛР з використанням їх геномної ДНК як матриці призводить до ампліфікації:

фрагменту ДНК в 739п.н. коли використовуються пара олігонуклеотидних праймерів, що характеризуються послідовностями SEQ ID NO:B та SEQ ID NO:a; або

фрагменту ДНК в 834п.н. коли використовуються пара олігонуклеотидних праймерів, що характеризуються послідовностями SEQ ID NO:D та SEQ ID NO:e; або

фрагменту ДНК в 1057п.н. коли використовуються пара олігонуклеотидних праймерів, що характеризуються послідовностями SEQ ID NO:A та SEQ ID NO:b; або

фрагменту ДНК в 1224п.н. коли використовуються пара олігонуклеотидних праймерів, що характеризуються послідовностями SEQ ID NO:C та SEQ ID NO:f.

Приклади

Надані приклади описують матеріали та методи, використані у виконанні дослідів згідно з винаходом, та отримані результати. Ці приклади подаються у вигляді ілюстрацій, і їх перелік не слід

розглядати як якесь обмеження щодо цього винаходу.

Приклад 1. Трансформація цукрового буряка

Цукровий буряк генотипу A1012 трансформували вектором, що несе гени *cp4/epsps* та *gox*, які здатні надати толерантність до гліфосату, ген *nr11*, який надає стійкість до антибіотика канаміцину, та репортерний ген *uidA*, що кодує β-глюкуронідазу (GUS). Гени *nr11* та *uidA* функціонально зв'язані з підсилюваним промотором 35S [Odell та ін., Nature 313: 810-812, 1985], тоді як гени *cp4/epsps* та *gox* знаходяться під контролем промотора вірусу мозаїки ранника (FMV) [Gouwda та ін., J. Cell. Biochem. Suppl. 13D: 301, 1989]. Крім того, гени *cp4/epsps* та *gox* зв'язані з транзитним пептидом [Gasser та ін., J. Biol. Chem. 263: 4280-4289, 1988], орієнтованим 5'-кінцем, щоб скерувати обидва білки до хлоропласту. Гени *cp4/epsps* та *uidA* використовують E9 3' термінаторну послідовність, тоді як гени *gox* та *nr11* використовують відповідну NOS 3' послідовність.

Вирощена *in vitro* культура цукрового буряка (*Beta vulgaris* L.) трансформується використанням *A. tumefaciens*. Рослини регенерують, як описано [Fry та ін. у праці 'Genotype-independent transformation of sugarbeet using *Agrobacterium tumefaciens*', Third international congress of plant mol. biol., Tuscon, Таскон, Arizona, USA, 1991 та Konwar J. Plant Biochem & Biotech 3: 37-41, 1994], використовуючи гліфосат з концентрацією 1mM як селективний агент. Щоб видалити *A. tumefaciens*, сім'ядолі тричі інкубували в MS-середовищі, що містив 500мг/л цефотаксиму (60 хвилин при 45-50°С/хв.). Регенеровані паростки аналізували після 8-12 тижнів селекції з 1mM гліфоса, 500мг/л цефотаксиму, включаючи переніс до свіжого середовища через кожні три тижні. Кожний трансгенний паросток розділяли на 10 мікрокопій, аналізували на присутність трансгена та передавали в теплицю для укорінення в ґрунті.

Щоб перевірити присутність гена *cp4/epsps*, використовували полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР). Двадцять міліграмів рослинного матеріалу збирали у пробірку Еппендорф з регенерованих *in vitro* паростків. Загальну ДНК екстрагували в основному згідно з [Tai та ін., Plant Mol. Biol. Rep. 8: 297-303, 1990]. Незначними модифікаціями були: додавання 500μл (мкл) 100mM Tris-HCl pH8.0, що містить 50mM Na-EDTA, 1,25% SDS (вага/об'єм - в/о), 0,38% Na-Bisulfite (в/о) та 200мкг/мл протеїнази K, і витримування цієї суміші при температурі 65°С протягом двох годин. Нерозчинений листовий матеріал видаляли, а загальну ДНК осаджували та заморожували на 2 години при -20°С. ПЛР виконували згідно з інструкціями до набору Perkin-Elmer Gene-Amp PCR Kit (Perkin-Elmer Corp.), використовуючи модифікований десятикратний реакційний буфер, який містить 100mM Tris-HCl pH8.3, 500mM KCl, 30mM MgCl₂, 1,0% Nonidet P-40 (в/о), 0,4μM крезолу червоного у 24% сахарозі (в/о) та Taq Start Antibody (Clontech). Для ампліфікації послідовностей *cp4/epsps* застосовувалися такі праймери [Shah та ін., Science 233: 478-471, 1986]:

5'-CAC CGG TCT TTT GGA AGG TGA AG-3' (SEQ ID NO:6) та

5'-AAC GAG ACC CAT AAC GAG GAA GC-3' (SEQ ID NO:7).

Для ампліфікації внутрішньої геномної контрольної послідовності (surA, surB) використовувалися такі праймери:

5'-AAA CAG TCC CGT GCA TCC CCA AC-3' (SEQ ID NO:8) та

5'-GAC GCT CTC CTT GAT TCT GTC CC-3' (SEQ ID NO:9).

Ніяких змін ефективності трансформації між різними бінарними плазмідами не виявлено.

Мікророзмножені паростки переносили у ґрунт в теплицю. Світлові умови в теплиці - 200 μmol м²сек, (Osram Power Star HQL-Z, 400ват), 16 годин освітлення, 8 годин затемнення, та температура 22±2°C. На стадії розвитку 3-4 листки, паростки, які були отримані від 260 незалежних трансформантів, піддавали обробці Roundup®. Застосовували калібрований розпилювач для нанесення водного розчину гербіциду у дозі 1л на гектар (360г активного інгредієнта на літр). Візуальні оцінки фітотоксичних ефектів основані на шкалі від 0 (повний некроз листя) до 9 (видимих ефектів не виявлено) проводили для кожної рослини через два тижні після обробки гліфосатом. Для 75 різних трансформантів діапазон фітотоксичних ефектів за вказаною шкалою знаходився у межах 0-6. Інші 185 (71%) трансформантів мали рівень фітотоксичних пошкоджень, який відповідав 7 або більше за вказаною шкалою, що означало, що вони мають незначні, або не мають видимих пошкоджень після обробки їх гербіцидом. Ці рослини надалі схрещувалися з нетрансгенним цукровим буряком, щоб утворити F1 покоління для наступної оцінки у польових випробуваннях.

Польові випробування проводилися для оцінки різних випадків трансформації. Ділянки складались з трьох рядків, кожний 9 метрів завдовжки, з відстанню між ними 0,5 метра. Кожний індивідуальний трансформант висаджували на свою ділянку. Після первинної обробки гербіцидом Roundup® 1л/га, (360г а.і./л), на стадії сім'ядолі, щоб видалити нетрансгенні розділяючі рослини, рядки проріджували вручну, після чого рослини були розташовані на відстані 20см одна від одної. Кожну ділянку ділили на три частини, які обробляли незалежно одна від одної. Одну ділянку обробляли звичайними гербіцидами - метамітроном - 0,1кг а.і./га, фенмедіфаном - 0,2кг а.і./га та етофумесатом - 0,1кг а.і./га. Іншу ділянку обробляли двічі - 2л/га (1440г а.і./л) гербіцида Roundup® і третю ділянку обробляли двічі - 4л/га (2880г а.і./л) гербіцида Roundup®. Рослини обробляли на стадіях двох та чотирьох листків. Через два тижні після останньої обробки, рослини оцінювали за станом фітотоксичних ефектів від гербіцидів. Виявили симптоми від повної чутливості до повної толерантності. Спостерігали різницю між оцінками в теплиці та оцінками польових випробувань. Різниця, ймовірно, виникла через різні умови навколишнього середовища, зокрема через те, що в теплиці було відсутнє ультрафіолетове світло, що не проходило крізь скло теплиці. Не було виявлено ніяких морфологічних або фізіологічних відмін між рослинами з ділянок, оброблених різними дозами

гербіциду Roundup®, та з обробками сумішшю звичайних гербіцидів. Два трансформанти виявили високу толерантність до Roundup® після подвійних обробок двома та чотирма літрами на гектар.

Після розпилення гербіциду Roundup®, толерантність оцінювали за ступенем міцності рослини та хлорозу листя (Tr.chl). Різні ступені мають такі значення:

9 - Неуражена рослина, ідентична до необробленого контролю;

8 - Мають місце дуже невеликі некрози у верхівках листя; менше, ніж 5% площі листя піддалися впливу і пожовтіли;

7 - Мають місце дуже невеликі некрози у верхівках листя, яке почало скручуватись; менше, ніж 5% площі листя піддалися впливу і пожовтіли;

6, 5, 4 - Збільшення некрозів та скручування листя, листя стає меншим, ніж у звичайних рослин;

3, 2 - Ніякого росту листя або дуже обмежений рост; все листя покручене і піддане некрозу;

1 - Ніякого росту рослини; залишається зеленим не більше 5% рослини;

0 - Рослина нежива.

22 різних випадки трансформації (номери 1-22) та один нетрансгенний контроль (номер 23) обприскували 1+4+4л на гектар гербіциду Roundup® (загалом 9л/га). Результати візуальної оцінки пошкоджень рослин наведені нижче в таблиці.

№№ по порядку	Оцінка міцності	Оцінка хлорозу листя
1	9	9
2	6	7
3	2	3
4	5	7
5	9	8
6	3	3
7	7	7
8	7	8
9	4	6
10	5	6
11	5	5
12	4	5
13	9	9
14	3	5
15	4	4
16	2	3
17	1	1
18	2	2
19	6	8
20	7	5
21	4	5
22	5	7
23	0	0

(RRMax)

(нетрансгенний контроль)

Приклад 2. Кількість копій інтегрованої трансгенної ДНК

Кількість копій інтегрованої трансгенної ДНК, інтегрованої всередину геному трансформанту з найвищою толерантністю до гліфосату (RRMax), визначали за допомогою Саузент-блот аналізу

рестрикційних фрагментів, що простягаються за правую та лівую границями послідовностями вектора трансформації, що використовується.

Геномну ДНК з RRMax та нетрансгенної рослини з тією самою генетикою, ізолювали з 250мг ліофілізованого листа цукрового буряка, за Saghai-Marooф та ін., [Proc. Natl. Acad. Sci. USA 81: 8014-8018, 1984]. ДНК вектора трансформації, що використовується, виступає у ролі позитивного контролю. ДНК у кількості 15мкг перетравлювали 120 одиницями рестриктази протягом 4 годин при температурі 37°C у загальному об'ємі 400мкл. Рестриковану ДНК осаджували і знову розчиняли у загальному об'ємі 50мкл. Рестриковану ДНК, позитивний плазмидний контроль та маркер стандартів молекулярного розміру (Lambda, перетравлена EcoRI та HindIII) розділяли на 0,8% гелі агарози. ДНК візуалізовували етидієм броміду і фотографували разом з прикладеною лінійкою. Надалі ДНК переносили на мембрану Hybond N+ і гібридизували із зондом, як описано у [Ausubel та ін., (eds) у праці "Current protocols in molecular biology", Green Publishing Associates, Inc. and John Wiley & Sons, Inc., New York, 1987].

Зонди, комплементарні до пар 975-1766 послідовності гена *ср4/epsps* (SEQ ID NO:5) і до пар 7108-7535 послідовності гена *gox* (SEQ ID NO:5) готували за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), в якій вектор трансформації, що використовується, служить матрицею ДНК для реакції. Зонд *ср4/epsps* використовували, щоб визначити кількість вставок, що фланкують район правої границі. Зонд *gox* використовували, щоб визначити кількість вставок, що фланкують район лівої границі. Продукти ПЛР чистили за допомогою Geneclean II® Kit of BIO 101 (La Jolla, CA). Для мічення зонду фосфором ³²P використовували систему мічення ДНК Megaprime™ фірми Amersham International (Little Chalfont, UK).

Визначення кількості копій може проводитись за допомогою аналізу геномної ДНК, що фланкує район правого краю границі. Геномну ДНК перетравлювали ферментом рестрикції NcoI, який розрізає послідовності, які походять від плазмиди, між промотором 35S та геном *uidA* всередині генома цукрового буряка. Мембрана зондується внутрішнім фрагментом ПЛР від гена *ср4/epsps*. Після перетравлювання з NcoI та гібридизації з зондом *ср4/epsps*, виявлена одиночна смуга 4,7kb у

RRMax. Це свідчить про передачу однієї копії ДНК в один локус.

Визначення кількості копій можна також проводити за допомогою аналізу геномної ДНК, що фланкує район лівої границі. Геномну ДНК перетравлювали ферментом рестрикції HmdIII, який розрізає послідовності, що походять від плазмиди, між 3'-термінатором E9 гена *uidA* і промотором FMV гена *gox* та у середині геному цукрового буряка. Після переварювання з HindIII та гібридизації з зондом *gox*, у трансформанта RRMax виявляли одну смугу приблизно 2,0kb. Оскільки мінімально очікуваний розмір фрагменту більше або дорівнює 4,4kb, то даний результат вказує на урізання плазмидної ДНК при переносі її в геномну ДНК рослини. Не дивлячись на це, одержаний результат підтверджує, що тільки одна копія ДНК інтегрується в один локус.

Приклад 3 Аналіз послідовності сайту інтеграції RRMax

Геномну ДНК RRMax виділяли з 250мг ліофілізованого листового матеріалу цукрового буряка згідно з методикою Saghai-Marooф та ін., що описана вище. Створена бібліотека фагів λFIXII з розмірами вставки 9 - 23kb у сайт клонування XhoI (замовлено з Stratagene), що перевірена, з зондами генів *ср4/epsps* та *gox*, щоб провести скринінг на можливу наявність клонів, що перекривають місце інтеграції. Всього виявлено 25 фагів, які гібридизувались з генами *ср4/epsps* та *gox*. Були вибрані два клони, які гібридизувались з генами *ср4/epsps* та *gox*, відповідно. Один з них очищували [Fritch та ін., 1987] і надалі оцінювали за допомогою Саузерна-блот аналізу та ПЛР. Він містить 15-16kb вставки геномної ДНК, що включає трансгенну ДНК та фланкуючі послідовності цукрового буряка. Вказані фланкуючі послідовності ампліфікували в ПЛР, використовуючи праймер, що відповідав послідовностям промотору FMV або гена *gox*. У комбінації з праймером, що узгоджувався з послідовністю у λFIXII клонуючій касеті (докладний опис послідовностей наведений нижче у Таблиці 1). Повні ділянки з'єднання ДНК/цукровий буряк секвенували за допомогою термінації ланцюга дідеоксинуклеотидами (метод Сенгера), використовуючи Applied Biosystems, Model 373A, Version 2.1.1. Праймери, що використовувались для секвенування, наведені у Таблиці 2.

Таблиця 1. Праймери, використані для ампліфікації граничних ділянок

Праймер	Послідовність
#3	5'- CAAGAAGGTTGGTATCGCTG-3' (SEQ ID NO: 10)
#7	5'- TCTTTTGTGGTCGCTACTGCGTT-3' (SEQ ID NO: 11)
#8	5'- GCGAGCTCTAATACGACTCACTAT-3' (SEQ ID NO: 12)
#9	5'- CGCGAGCTCAATTAACCCTCACT-3' (SEQ ID NO: 13)

Таблиця 2. Праймери для секвенування

Праймер	Послідовність	Застосування
S1	5'- TCTGTACCCTGACCTGTGTG-3' (SEQ ID NO: 14)	для секвенування району, фланкуючого праву границю
S3	5'- CGTGGATACCACATCGTGAT-3' (SEQ ID NO: 15)	для секвенування району, фланкуючого ліву границю
S4	5'- ACCTTGGCTTGAAGTACTC-3' (SEQ ID NO: 16)	для секвенування району, фланкуючого ліву границю

Аналіз послідовностей виявив, що трансгенна ДНК, інтегрована в геном RRMax має нуклеотидну послідовність, представлену SEQ ID NO:1. Стартова точка інтеграції лежить між правою граничною послідовністю та промотором FMV і закінчується на 897п.н. нижче старт-кодону гена дох. Трансляційні стоп-кодони для урізаного гена дох можуть бути знайдені у 130 та 235п.н. нижче сайту з'єднання. Сайт HindIII ідентифікували на 210п.н. нижче, а транскрипційний термінальний сигнал (AATAAA) - на 650п.н. нижче старт-кодону гена дох. Послідовність SEQ ID NO:2 описує послідовність ДНК геномної ДНК безпосередньо зв'язаної з правою граничною ділянкою трансгенної ДНК, а послідовність SEQ ID NO:3 описує послідовність ДНК, геномної ДНК безпосередньо зв'язаної з лівою граничною ділянкою трансгенної ДНК.

Приклад 4 Характеристика трансгенної ДНК, інтегрованої RRMax

Щоб надалі характеризувати праву граничну ділянку, геномну ДНК RRMax та вектор трансформації ДНК перетравлювали одним з ферментів рестрикції BamHI, HindIII, BclI або EcoRI. У Саузерн-блот аналізі порізнана ДНК зондується фрагментом ПЛР гена *cr4/epsps*, описаним у Прикладі 2. Незалежно від того, яку рестриктазу використовували, одержували один фрагмент в Саузерн-блоті. Розмір визначених фрагментів представлений у Таблиці 3. Наведені дані свідчать, що однарна копія ДНК була перенесена до рослини, і що переніс ДНК в рослину цукрового буряка призвів до повного переносу гену *cr4/epsps*. Результати знаходяться у відповідності зі результатами визначення числа копій у прикладі 2 та аналізу нуклеотидної послідовності прикладу 3

Таблиця 3

Розміри фрагментів в Саузерн-блоті

Фермент	RRMax	Вектор трансформації
---------	-------	----------------------

BamHI	>10kb	9,7kb
HindIII	2,4kb	2,4kb
BclI	3,2kb	2,9kb
EcoRI	1,8kb	1,8kb

Щоб надалі характеризувати фрагмент інтегрованої ДНК, геномну ДНК з RRMax перетравлювали будь-яким з ферментів рестрикції NcoI, BamHI або HindIII. Для контролю ДНК трансформаційного вектора перетравлювали разом з тими ж рестриктазами. Блот зондували фрагментом ДНК, ампліфікованим в ПЛР, що простягається від 3796 до 4837п.н. гена *uidA* у SEQ ID NO:5. Визначені розміри фрагмента показані у Таблиці 4. Незалежно від того, який фермент рестрикції використовували, перетравлення будь-яким з них призводить до утворення одиночного сигналу на радіоавтографічній плівці, що вказує на те, що вставлена ДНК має ті ж самі параметри, що і внутрішня ДНК вектора трансформації, що використовується.

Таблиця 4

Розміри фрагментів в Саузерн-блоті

Фермент	Вектор трансформації	RRMax
NcoI	3,4kb	3,4kb
BamHI	3,2kb	3,2kb
HindIII	3,2kb	3,2kb

Для подальшої характеристики лівої граничної зони, геномна ДНК RRMax та ДНК вектора трансформації перетравлюють з будь-яким з ферментів рестрикції NcoI, BamHI, HindIII або EcoRI. У Саузерн-блот аналізі порізнана ДНК зондується фрагментом дох ПЛР, який описаний у прикладі 2. Незалежно від того, яку рестриктазу використовували, перетравлення будь-якою рестриктазою призводить до утворення сигналу одного фрагмента на радіоавтографічній плівці. Рестрик-

ція будь-яким з ферментів рестрикції NcoI, BamHI або EcoRI можлива для ідентифікації внутрішнього фрагменту відомого розміру. Однак, жоден з цих ферментів рестрикції не дає такого внутрішнього фрагменту очікуваного розміру. Це вказує на те, що сайти рестрикції для NcoI, BamHI або EcoRI відсутні в трансгенній рослині. Дані результати повністю узгоджуються з результатами секвенування, в якому було виявлено, що ген *gox* був тільки частково інтегрований у рослину. Перетравлення з ферментом рестрикції HindIII призвело до утворення фрагменту приблизно 2kb, додатково підтверджуючи дані секвенування, де сайт HindIII розміщений нижче гена *gox* у геномі. Результати також свідчать, що в рослину була перенесена одиночна копія трансгенної ДНК. Ці результати добре корелюють з попередніми результатами визначення кількості копій з прикладу 2 та аналізом нуклеотидної послідовності прикладу 3. Одиночна копія інтегрується в рослинний геном, оскільки ген *gox* є частково видаленим.

Таблиця 5

Розміри фрагментів Саузерн-блота

Фермент	Вектор Трансформації	T9100152
NcoI	2,5kb	3,0kb
BamHI	2,9kb	>10,0kb
HindIII	9,5kb	2,0kb
EcoRI	1,6kb	3,6kb

Приклад 5. Відсутність інших послідовностей ДНК вектора

Щоб перевірити відсутність послідовностей *oriV*, *ori-322*, *aad* та *nrpII* у трансформаційній події, може бути проведений Саузерн-блот аналіз RRMax з використанням комбінацій фермент рестрикції/зонд, що перекривають *oriV*, *ori-322*, *aad* та *nrpII*.

ДНК вектора трансформації перетравлювали ферментом рестрикції NspI, який розрізає плазмиду по 17 сайтах. З метою такого аналізу фрагмент NspI, що перекриває *oriV*, та фрагмент, що перекриває *ori-322* і *aad* очищували та використовували для Саузерн-блот аналізу. Фрагмент, ампліфікований в ПЛР, який має нуклеотидну послідовність, представлену у SEQ ID NO:26, використовували для зондування послідовностей *nrpII*. Всі фрагменти очищували за допомогою набору Geneclean II® Kit BIO 101 (La Jolla, CA). Мічення фосфором ³²P проводили за допомогою систем Megaprime™ DNA labelling system Amersham International (Little Chalfont, UK).

Геномна ДНК RRMax перетравлювалась з ферментом рестрикції BamHI, який розрізає ДНК вектора трансформації по трьох сайтах, розташованих на парах нуклеотидів 2321, 5544 та 8413 в SEQ ID NO:5. Гібридизація відповідної мембрани Саузерна - переносу з зондом, що перекриває *oriV*, не виявляє відповідного сигналу. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що *oriV* не присутнє в RRMax.

Гібридизація відповідної мембрани Саузерна - переносу з зондом, що перекриває *ori-322*, та *aad*, не виявляє відповідного сигналу. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що *ori-322* та *aad* не присутні в RRMax.

Гібридизація відповідної мембрани Саузерна - переносу з зондом, що перекриває *nrpII*, також не виявляє відповідного сигналу. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що *nrpII* не присутнє в лінії RRMax.

Приклад 6 Стабільність лінії RRMax

Перетравлення геномної ДНК ферментом рестрикції Bell та Саузерн - блот аналіз з використанням гена *sr4/epsps* як зонда, проводили згідно з описанням прикладу 2. Для цього аналізу використовували 4 рослини від 2 та 3 покоління та 5 рослин з 4 покоління. До того ж, 3 нетрансгенні рослини використовували як негативний контроль. Аналіз первинного випадку трансформації виявив один фрагмент розміром 3,2kb. Саузерн - блот аналіз поколінь нащадків також виявив один фрагмент розміром 3,2kb. Якщо введена ДНК стабільно успадковується від покоління до покоління, то той самий фрагмент розміром 3,2kb очікується в усіх рослинах.

Перетравлення геномної ДНК з ферментом рестрикції HindIII і Саузерн - блот аналіз, який використовує внутрішній фрагмент гена *gox* як зонд, проводили, як це описано у прикладі 2. Аналіз випадку первинної трансформації виявив один фрагмент розміром 2,0kb. Саузерн - блот аналіз поколінь нащадків також виявив один фрагмент розміром 2,0 kb, що вказує на стійке успадкування даної риси.

Приклад 7 ПЛР-характеристика RRMax.

Геномну ДНК лінії RRMax виділяли, як це описано в прикладі 2. Близько 0,5мкг ДНК використовували як матрицю ДНК в ПЛР, де використовували специфічні комбінації праймерів, які характеризуються послідовностями, представленими у таблиці 7. В залежності від комбінації праймерів, температуру відпалювання у межах 55-65°C застосовували в кожному з 30-35 циклів ампліфікації.

Таблиця 6. Послідовності праймерів

Праймери	Послідовність	Описання
A	5'-TCAACCTACAGCTGATTTGGACC-3' (SEQ ID NO: 17)	біля правого граничного з'єднання
B	5'-GGACCGGAACGACAATCTGATC-3' (SEQ ID NO: 18)	біля правого граничного з'єднання
C	5'-CTAGGGAAGTCCAAATCAGCCG-3' (SEQ ID NO: 19)	біля лівого граничного з'єднання
D	5'-TTTGGACCGGAACCTTCCAGAAG-3' (SEQ ID NO: 20)	біля лівого граничного з'єднання
a	5'-CTAACTTGC GCCATGGGAGAAAC-3' (SEQ ID NO: 21)	Всередині генку <i>cp4/epsps</i>
b	5'-GACTTGTCACCTGGAATACGGAC-3' (SEQ ID NO: 22)	Всередині гену <i>cp4/epsps</i>
c	5'-ATTCTTGAGCTCATCAAGCAGCC-3' (SEQ ID NO: 23)	Всередині гену <i>cp4/epsps</i>
e	5'-AAGGTTGGTATCGCTGGAGCTG-3' (SEQ ID NO: 24)	Всередині <i>gox</i> - послідовності
f	5'-TCTCCACAATGGCTTCCTCTATG-3' (SEQ ID NO: 25)	Всередині <i>gox</i> - послідовності

Таблиця 7

Специфічні комбінації праймерів

Комбінація	Розміри амплікону
A+a	757bp
A+b	1057bp
A+c	2352bp
B+a	739bp (SEQ ID NO:27)
B+b	1039bp
B+c	2334bp
C+e	888bp
C+f	1224bp
D+e	834bp
D+f	1178bp

Перелік послідовностей

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ:

1.1. ЗАЯВНИК:

A. НАЗВА: NOVARTIS AG

B. ВУЛИЦЯ: Schwarzwaldallee 215

C. МІСТО БАЗЕЛЬ

E. КРАЇНА Швейцарія

F. Почтовий код (ZIP) 4058

G. Телефон +41 61 324 11 11

H. Телефакс +41 61 322 75 32

1.2. НАЗВА ВИНАХОДУ: Трансгенні рослини

1.3. КІЛЬКІСТЬ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ: 27

1.4. ФОРМА ЗДАТНА ДО ЧИТАННЯ НА КОМП'ЮТЕРІ:

а) НОСІЙ ІНФОРМАЦІЇ: Гнучкий диск (флорі-диск)

б) КОМП'ЮТЕР: Сумісний з IBM PC

в) ОПЕРАЦІЙНА СИСТЕМА: PC-DOS/MS-DOS

г) ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: PatentIn Release #1.0, Version #1.25 (EPO)

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
ID NO:1:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 8012 пар нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Два

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: (генома)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

2.5. ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID
NO:1

AACGACAATC TGATCCCCAT CAAGCTTGAG CTCAGGATTT AGCAGCATTC CAGATTGGGT	60
TCAATCAACA AGGTACGAGC CATATCACTT TATTCAAATT GGTATCGCCA AAACCAAGAA	120
GGAACTCCCA TCCTCAAAGG TTTGTAAGGA AGAATTCTCA GTCCAAAGCC TCAACAAGGT	180
CAGGGTACAG AGTCTCCAAA CCATTAGCCA AAAGCTACAG GAGATCAATG AAGAATCTTC	240
AATCAAAGTA AACTACTGTT CCAGCACATG CATCATGGTC AGTAAGTTTC AGAAAAAGAC	300
ATCCACCGAA GACTTAAAGT TAGTGGGCAT CTTTGAAAGT AATCTTGTC ACATCGAGCA	360
GCTGGCTTGT GGGGACCAGA CAAAAAGGA ATGGTGCAGA ATTGTTAGGC GCACCTACCA	420
AAAGCATCTT TGCTTTTATT GCAAAGATAA AGCAGATTCC TCTAGTACAA GTGGGAACA	480
AAATAACGTG GAAAAGAGCT GTCCTGACAG CCCACTCACT AATGCGTATG ACGAACGCAG	540
TGACGACCAC AAAAGAATTC CCTCTATATA AGAAGGCATT CATTCCCATT TGAAGGATCA	600
TCAGATACTG AACCAATCCT TCTAGAAGAT CTAAGCTTAT CGATAAGCTT GATGTAATTG	660
GAGGAAGATC AAAATTTTCA ATCCCCATTC TTCGATTGCT TCAATTGAAG TTTCTCCGAT	720
GGCGCAAGTT AGCAGAATCT GCAATGGTGT GCAGAACCCA TCTCTTATCT CCAATCTCTC	780
GAAATCCAGT CAACGCAAAT CTCCCTTATC GGTTCCTCTG AAGACGCAGC AGCATCCACG	840
AGCTTATCCG ATTTCTGTCG CTGCGGGATT GAAGAAGAGT GGGATGACGT TAATTGGCTC	900
TGAGCTTGGT CCTCTTAAGG TCATGCTCTC TGTTCCACG GCGTGCATGC TTCACGGTGC	960
AAGCAGCCGT CCAGCAACTG CTCGTAAGTC CTCGGTCTT TCTGGAACCG TCCGTATTCC	1020
AGGTGACAAG TCTATCTCCC ACAGGTCCCT CATGTTTGA GGTCTCGCTA GCGGTGAAAC	1080
TCGTATCACC GGTCTTTTGG AAGGTGAAGA TGTATCAAC ACTGGTAAGG CTATGCAAGC	1140
TATGGGTGCC AGAATCCGTA AGGAAGGTGA TACTTGATC ATTGATGGTG TTGGTAACGG	1200
TGGACTCCTT GCTCCTGAGG CTCTCTCGA TTTCGGTAAC GCTGCAACTG GTTGCCGTTT	1260
GACTATGGGT CTGTGTGGTG TTACGATTT CGATAGCACT TTCATTGGTG ACGCTTCTCT	1320
CACTAAGCGT CCAATGGGTC GTGTGTGAA CCCACTTCGC GAAATGGGTG TGCAGGTGAA	1380
GTCTGAAGAC GGTGATCGTC TTCCAGTTAC CTTGCGTGA CCAAAGACTC CAACGCCAAT	1440
CACCTACAGG GTACCTATGG CTTCGCTCA AGTGAAGTCC GCTGTCTGCT TTGCTGGTCT	1500

CAACACCCCA GGTATCACCA CTGTTATCGA GCCAATCATG .ACTCGTGACC ACACTGAAAA	1560
GATGCTTCAA GGTTTTGGTG CTAACCTTAC CGTTGAGACT GATGCTGACG GTGTGCGTAC	1620
CATCCGTCTT GAAGGTGCTG GTAAGCTCAC CGGTCAAGTG ATTGATGTTT CAGGTGATCC	1680
ATCCTCTACT GCTTTCCCAT TGGTTGCTGC CTTGCTTGTT CCAGGTTCGG ACGTCACCAT	1740
CCTTAACGTT TTGATGAACC CAACCCGTAC TGGTCTCATC TTGACTCTGC AGGAAATGGG	1800
TGCCGACATC GAAGTGATCA ACCCAGTCTT TGCTGGTGGA GAAGACGTGG CTGACTTGCG	1860
TGTTGCTTCT TCTACTTTGA AGGGTGTAC TGTTCCAGAA GACCGTGCTC CTTCTATGAT	1920
CGACGAGTAT CCAATTCCTG CTGTTGCAGC TGCATTGCTT GAAGGTGCTA CCGTTATGAA	1980
CGGTTTGGA GAACCTCGTG TTAAGGAAAG CGACCGTCTT TCTGCTGTCG CAAACGGTCT	2040
CAAGCTCAAC GGTGTGATT GCGATGAAGG TGAGACTTCT CTOGTCGTGC GTGGTCGTCC	2100
TGACGGTAAG GGTCTCGGTA ACGCTTCTGG AGCAGCTGTC GCTACCCACC TCGATCACCG	2160
TATCGCTATG AGCTTCTCG TTATGGGTCT CGTTTCTGAA AACCTGTTA CTGTTGATGA	2220
TGCTACTATG ATCGCTACTA GCTTCCCAGA GTTCATGGAT TTGATGGCTG GTCTTGAGC	2280
TAAGATCGAA CTCTCCGACA CTAAGGCTGC TTGATGAGCT CAAGAATTCG AGCTCGGTAC	2340
CGGATCCTCT AGCTAGAGCT TTCGTTGTA TCATCGGTTT CGACAACGTT CGTCAAGTTC	2400
AATGCATCAG TTTTATTGCG CACACACCAG AATCTACTG AGTTGAGTA TTATGGCATT	2460
GGGAAACTG TTTTCTTGT ACCATTGTG GTGCTTGTA TTTACTGTT TTTTATTTCG	2520
GTTTTGCTA TCGAACTGTG AAATGGAAAT GGATGGAGAA GAGTTAATGA ATGATATGGT	2580
CCTTTTGTTC ATTCTCAAAT TAATATTATT TGTTTTTCT CTTATTGTG GTGTGTTGAA	2640
TTTGAAATTA TAAGAGATAT GCAAACATTT TGTTTGTAGT AAAAATGTGT CAAATCGTGG	2700
CCTCTAATGA CCGAAGTTAA TATGAGGAGT AAAACACTTG TAGTTGTACC ATTATGCTTA	2760
TTCACTAGGC AACAAATATA TTTTCAGACC TAGAAAAGCT GCAAATGTTA CTGAATACAA	2820
GTATGTCTC TTGTGTTTTA GACATTTATG AACTTTCCTT TATGTAATTT TCCAGAATCC	2880
TGTCAGATT CTAATCATTG CTTTATAATT ATAGTTATAC TCATGGATTT GTAGTTGAGT	2940
ATGAAAATAT TTTTAAATGC ATTTTATGAC TTGCCAATTG ATTGACAACA TGCATCAATC	3000
GACCTGCAGC CACTCGAAGC GGCCGCGTTC AAGCTTCTGC AGGTCCGATG TGAGACTTTT	3060
CAACAAAGGG TAATATCCGG AAACCTCTC GGATTCCATT GCCAGCTAT CTGTCACTTT	3120
ATGTGAAGA TAGTGAAAA GGAAGGTGGC TCCTACAAAT GCCATCATTG CGATAAAGGA	3180
AAGGCCATCG TTGAAGATGC CTCTGCGAC AGTGGTCCA AAGATGGACC CCCACCCACG	3240

AGGAGCATCG TGGAAAAAGA AGACGTTCCA ACCACGTCCTT CAAAGCAAGT GGATTGATGT	3300
GATGGTCCGA TGTGAGACTT TTCAACAAAG GGTAAATATCC GGAAACCTCC TCGGATTCCA	3360
TTGCCAGCT ATCTGTCACT TTATTGTGAA GATAGTGGAA AAGGAAGGTG GCTCCTACAA	3420
ATGCCATCAT TGCATAAAG GAAAGGCCAT CGTTGAAGAT GCCTCTGCCG ACAGTGGTCC	3480
CAAAGATGGA CCCCCACCCA CGAGGAGCAT CGTGGAAAAA GAAGACGTTT CAACCACGTC	3540
TTCAAAGCAA GTGGATTGAT GTGATATCTC CACTGACGTA AGGGATGACG CACAATCCCA	3600
CTATCCTTCG CAAGACCCTT CCTCTATATA AGGAAGTTCA TTTCATTTGG AGAGGACACG	3660
CTGACAAGCT GACTCTAGCA GATCTCCATG GTCGTCCTG TAGAAACCCC AACCGTGAA	3720
ATCAAAAAAC TCGACGGCCT GTGGGCATTG AGTCTGGATC GCGAAAACTG TGAATTGAT	3780
CAGCGTTGGT GGGAAAGCGC GTTACAAGAA AGCCGGGCAA TTGCTGTGCC AGGCAGTTTT	3840
AACGATCAGT TCGCCGATGC AGATATTGCT AATTATGCGG GCAACGTCCT GTATCAGCGC	3900
GAAGICTTTA TACCGAAAGG TTGGGCAGGC CAGCGTATCG TGCTGCGTTT CGATGCGGTC	3960
ACTCATTACG GCAAAGTGTC GGTCAATAAT CAGGAAGTGA TGGAGCATCA GGGCGGCTAT	4020
ACGCCATTTC AAGCCGATGT CACGCCGTAT GTTATTGCCG GGAAAAAGTGT ACGTATCACC	4080
GTTTGTGTGA ACAACGAACT GAACTGGCAG ACTATCCCGC CCGGAATGGT GATTACCGAC	4140
GAAACCGCA AGAAAAAGCA GTCTTACTTC CATGATTTCCT TTAAGTATGC CGGAATCCAT	4200
CGCAGCGTAA TGCTCTACAC CACGCCGAAC ACCTGGGTGG ACGATATCAC CGTGGTGACG	4260
CATGTCCGCG AAGACTGTAA CCACGCGTCT GTTGACTGGC AGGTGGTGGC CAATGGTGAT	4320
GTCAGCGTTG AACTGCGTGA TCGGATCAA CAGGTGGTTG CAACTGGACA AGGCACTAGC	4380
GGGACTTTGC AAGTGGTGAA TCCGCACCTC TGGCAACCGG GTGAAGGTGA TCTCTATGAA	4440
CTGTGCGTCA CAGCCAAAAG CCAGACAGAG TGTGATATCT ACCCGCTTCG CGTCGGCATC	4500
CGGTCACTGG CAGTGAAGGG CGAACAGTTC CTGATTAAAC ACAAACCGTT CTACTTTACT	4560
GGCTTTGGTC GTCATGAAGA TCGGACTTGA CGTGGCAAAG GATTGATAA CGTGCTGATG	4620
GTGCACGACC ACGCATTAAAT GGACTGGATT GGGGCCAACT CCTACCGTAC CTGCGATTAC	4680
CCTTACGCTG AAGAGATGCT CGACTGGGCA GATGAACATG GCATCGTGGT GATTGATGAA	4740
ACTGCTGCTG TCGGCTTTAA CCTCTCTTTA GGCAATTGGT TCGAAGCGGG CAACAAGCCG	4800
AAAGAACTGT ACAGCGAAGA GGCAGTCAAC GGGGAACTC AGCAAGCGCA CTTACAGGCG	4860
ATTAAAGAGC TGATAGCGCG TGACAAAAAC CACCCAAGCG TGGTGATGTG GAGTATTGCC	4920
AACGAACCGG ATACCCGTCC TGCACGGGAA TATTTCCGCA TTTCGCCACT GGCGGAAGCA	4980
ACGCGTAAAC TCGACCCGAC GCGTCCGATC ACCTGCGTCA ATGTAATGTT CTGCGACGCT	5040

CACACCGATA CCATCAGCGA TCTCTTTGAT GTGCTGTGCC TGAACCGTTA TTACGGATGG	5100
TATGTCCAAA GCGGCGATTT GGAAACGGCA GAGAAGGTAC TGGAAAAAGA ACTTCTGGCC	5160
TGGCAGGAGA AACTGCATCA GCGATTATC ATCACCGAAT ACGGCGTGA TACGTTAGCC	5220
GGGCTGCACT CAATGTACAC CGACATGTGG AGTGAAGAGT ATCAGTGTGC ATGGCTGGAT	5280
ATGTATCACC GCGTCTTTGA TCGCGTCAGC GCGTGTGTC GTGAACAGGT ATGGAATTTT	5340
GCGATTTTTC CGACCTCGCA AGGCATATTG CGGTTGGCG GTAACAAGAA AGGGATCTTC	5400
ACTCGCGACC GCAAACCGAA GTCGGCGGCT TTTCTGCTGC AAAAACGCTG GACTGGCATG	5460
AACTTCGGTG AAAAACCGCA GCAGGGAGGC AAACAATGAA TCAACAATC TCCTGGCGCA	5520
CCATCGTCGG CTACAGCCTC GGTGGGGAAT TCGAGCTCGC CCGGGGATCC TCTAGCTAGA	5580
GCTTTGTTTC GTATCATCGG TTTCGACAAC GTTCGTCAAG TTCAATGCAT CAGTTTCATT	5640
GCGCACACAC CAGAATCCTA CTGAGTTGCA GTATTATGGC ATTGGGAAAA CTGTTTTTCT	5700
TGTACCATTT GTGTGCTTG TAATTTACTG TGTTTTTTAT TCGTTTTTCG CTATCGAACT	5760
GTGAAATGGA AATGGATGGA GAAGAGTTAA TGAATGATAT GGTCCTTTTG TTCAATCTCA	5820
AATTAATATT ATTTGTTTTT TCTCTTATTT GTGTGTGTT GAATTTGAAA TTATAAGAGA	5880
TATGCAAACA TTTGTTTTTC AGTAAAAATG TGTCAAATCG TGGCTCTAA TGACCGAAGT	5940
TAATATGAGG AGTAAACAC TTGTAGTTGT ACCATTATGC TTATTTACTA GGCAACAAAT	6000
ATATTTTCAG ACCTAGAAAA GCTGCAAAATG TTAATGAATA CAAGTATGTC CTCTTGTTGT	6060
TTAGACATTT ATGAACTTTC CTTATGTAA TTTTCAGAA TCCTTGTCAG ATTCTAATCA	6120
TTGCTTTATA ATTATAGTTA TACTCATGGA TTTGTAGTTG AGTATGAAA TATTTTTTAA	6180
TGCATTTTAT GACTTGCCAA TTGATTGACA ACATGCATCA ATCGACCTGC AGCCCAAGCT	6240
TGAGCTCAGG ATTTAGCAGC ATTCCAGATT GGGTTCAATC AACAAGGTAC GAGCCATATC	6300
ACTTTATTC AATTGGTATC GCCAAAACCA AGAAGGAACT CCCATCTCA AAGGTTTGTA	6360
AGGAAGAATT CTCAGTCCAA AGCCTCAACA AGGTCAGGT ACAGAGTCTC CAAACCATTA	6420
GCCAAAAGCT ACAGGAGATC AATGAAGAAT CTTCAATCAA AGTAACTAC TGTTCAGCA	6480
CATGCATCAT GGTCAGTAAG TTTCAGAAAA AGACATCCAC CGAAGACTTA AAGTTAGTGG	6540
GCATCTTTGA AAGTAATCTT GTCAACATCG AGCAGCTGGC TTGTGGGGAC CAGACAAAAA	6600
AGGAATGGTG CAGAATTGTT AGGCGCACCT ACCAAAAGCA TCTTTGCCTT TATTGCAAAG	6660
ATAAAGCAGA TTCTCTAGT ACAAGTGGG AACAAAATAA CGTGGAAAAG AGCTGTCTTG	6720
ACAGCCCACT CACTAATGCG TATGACGAAC GCAGTGACGA CCACAAAAGA ATTCCCTCTA	6780
TATAAGAAGG CATTCAATCC CATTTGAAGG ATCATCAGAT ACTGAACCAA TCCTTCTAGA	6840

AGATCTCCAC AATGGCTTCC TCTATGCTCT CTTCGGCTAC TATGGTTGCC TCTCCGGCTC	6900
AGGCCACTAT GGTCGCTCCT TTCAACGGAC TTAAGTCTTC CGCTGCCTTC CCAGCCACCC	6960
GCAAGGCTAA CAACGACATT ACTTCCATCA CAAGCAACGG CGGAAGAGTT AACTGCATGC	7020
AGGTGTGGCC TCCGATTGGA AAGAAGAAGT TTGAGACTCT CTCTTACCTT CCTGACCTTA	7080
CCGATTCCGG TGGTCGCGTC AACTGCATGC AGGCCATGGC TGAGAACCAC AAGAAGGTTG	7140
GTATCGCTGG AGCTGGAATC GTTGGTGTTC GCACTGCTTT GATGCTTCAA CGTCGTGGAT	7200
TCAAGGTTAC CTTGATTGAT CCAAACCCAC CAGGTGAAGG TGCTTCTTTC GGTAACGCTG	7260
GTGCTTCAA CGGTTCCTCC GTTGTTCOA TGTCATGCC AGGAAACTTG ACTAGCGTTC	7320
CAAAGTGGCT TCTTGACCCA ATGGGTCCAT TGTCATCCG TTTCAGCTAC TTCCAACCA	7380
TCATGCCTTG GTTGATTGCT TTCTTGCTTG CTGGAAGACC AAACAAGGTG AAGGAGCAAG	7440
CTAAGGCACT CCGTAACCTC ATCAAGTCCA CTGTGCCTTT GATCAAGTCC TTGGCTGAGG	7500
AGGCTGATGC TAGCCACCTT ATCCGTCACG AAGGTCACCT TACCGTGTAC CGTGGAGAAG	7560
CAGACTTCGC CAAGGACCGT GGAGGTGGG AACTTCGTGC TCTCAACGGT GTTCGTACTC	7620
AAATCCTCAG CGCTGATGCA TTGCGTGATT TCGATCTAA CTGTCTCAC GCCTTTACCA	7680
AGGGAATCCT TATCGAAGAG AACGGTCACA CCATCAACCC ACAAGGTCTC GTGACTCTCT	7740
TGTTTCGTGC TTTCATCGCT AACGGTGGAG AGTTCGTGTC TGCTCGTGTT ATCGGATTGC	7800
AGACTGAAGG TCGTGCTCTC AAGGGTATCA CCACCACCA CCGTGTCTTT GCTGTTGATG	7860
CAGCTGTTGT TGCAGCTGGT GCACACTCCA AGTCTCTGC TAACTCCCTT GGTGATGACA	7920
TCCCATGGA TACCGAACGT GGATACCACA TCGTGATGC CAACCCAGAA GCTGCTCCAC	7980
GTATTCCAAC TACCGATGCT TCTGGAAAGT TC	8012

ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ ID NO: 2:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 89 пар нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Два

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO: 2:

GGATTGTGTT TGGGTITTGT CTGTGTGTTT AATGTGTTTA AGGGATGAAT TAGAATCCTC
TTAATCAACC TACAGCIX3AT TTGGAOCGG

60

89

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ ID NO: 3:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 697 пар нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Два

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO: 3:

CGGTCCAAAT TTGTTTACAT TGTGTCCAAA TTTCGGCTGA TTTGGACTTC CCTAGCTATG	60
CCAACTAAGC TAATAAAAAA CATGAAACAA CAATTACAAA CTGTGAGCA CACCTTCTAC	120
AAACTAGCTT AGATTCTAT TGGAAGTTAC AAAACAGTAA AACTACCAAT AGGATACTAA	180
ATTAACATA TTAACTATT ACTCTCAA AGCTTGTTACA ATTTGCAGAA GAAATGATGG	240
TTGCCAAAA GCTTCAAAGG GAACCTGCTG GGAAGCCTGC TGGGACGCTG GGGATGCTGG	300
CAGCAGCATA CCTGGCTTG AAGTACTCTT CTCTCATTTG TTTTGCTTCC CTTGCCCATG	360
TGGTCTTCAT ATGGCTCAT TACTTCCAA GGGCTTCAA TCAGTAGGTG GTGGCAACCA	420
AAAGCATCAA AAACATCTCC TAAACTAGC TTATACAACC GGATTACATG AGCTTATACT	480
AGCTTAACTC TTAAAGCATG ATTAACATAA TGATGTTTAA GGTCATTA AGTATTACTA	540
ATCTTGCTTA AGTAGAGATT AACATAGGAT TAGCCTAATC AAGTTGCTTA AGTAAGGTTT	600
TAGAATAAAC CGAGCTAGTT AGGCTTAAGT AGAGATTAAC ATAGGATTAG CCTAATCAAG	660
TTGCTTAAGT AAGGTTTTAG AATAACCGA GCTAGTT	697

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
ID NO:4:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 8798 пар нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Два

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO: 4:

GGATTGTGTT TGGGTTTTGT CTGTGTGTTT AATGTGTTTA AGGGATGAAT TAGAATGCTC	60
TTAATCAACC TACAGCTGAT TTGGACCGGA ACGACAATCT GATCCCCATC AAGCTTGAGC	120
TCAGGATTTA GCAGCATTC AGATTGGGTT CAATCAACAA GGTACGAGCC ATATCACTTT	180
ATTCAAATTG GATCGCCAA AACCAAGAAG GAACTCCCAT CCTCAAAGGT TTGTAAGGAA	240
GAATTCTCAG TCCAAAGCCT CAACAAGGTC AGGGTACAGA GTCTCCAAAC CATTAGCCAA	300
AAGCTACAGG AGATCAATGA AGAATCTTCA ATCAAAGTAA ACTACTGTTC CAGCACATGC	360
ATCATGGTCA GTAAGTTTCA GAAAAAGACA TCCACCGAAG ACTTAAAGTT AGTGGGCATC	420
TTTGAAAGTA ATCTTGTCAA CATCGAGCAG CTGGCTGTGT GGGACCAGAC' AAAAAAGGAA	480
TGGTGCAGAA TTGTTAGGCG CACCTACCAA AAGCATCTTT GCCTTTATTG CAAAGATAAA	540
GCAGATTCCCT CTAGTACAAG TGGGGAACAA AATAACGTGG AAAAGAGCTG TCCTGACAGC	600

CCACTCACTA ATGCGTATGA CGAACGCAGT GACGACCACA AAAGAATTCC CTCTATATAA	660
GAAGGCATTG ATTCCATTG GAAGGATCAT CAGATACTGA ACCAATCCTT CTAGAAGATC	720
TAAGCTTATC GATAAGCTTG ATGTAATTGG AGGAAGATCA AAATTTTCAA TCCCCATTCT	780
TCGATTGCTT CAATTGAAGT TTCTCCGATG GCGCAAGTTA GCAGAATCTG CAATGGTGTG	840
CAGAAGCCAT CTCTTATCTC CAATCTCTCG AAATCCAGTC AACGCAAATC TCCCTTATCG	900
GTTTCTCTGA AGACGCAGCA GCATCCACGA GCTTATCOGA TTTCTGCTGTC GTGGGGATTG	960
AAGAAGAGTG GGATGACGTT AATTGGCTCT GAGCTTCGTC CTCTTAAGGT CATGTCTTCT	1020
GTTTCCACGG CGTGCAATGCT TCACGGTGCA AGCAGCCGTC CAGCAACTGC TCGTAAGTCC	1080
TCTGGTCTTT CTGGAACCGT CCGTATTCCA GGTGACAAGT CTATCTCCA CAGGTCTTTC	1140
ATGTTTGGAG GTCTCGCTAG CCGTGAACT CGTATCACCG GTCTTTTGA AGGTGAAGAT	1200
GTTATCAACA CTGGTAAGGC TATGCAAGCT ATGGGTGCCA GAATCCGTAA GGAAGGTGAT	1260
ACTTGGATCA TTGATGGTGT TGGTAACGGT GGACTCCTTG CTCTGAGGC TCCTCTCGAT	1320
TTGGGTAACG CTGCAACTGG TTGCGTTTG ACTATGGGTC TTGTTGGTGT TTACGATTTC	1380
GATAGCACTT TCATTGGTGA CGCTCTCTC ACTAAGCGTC CAATGGGTG TGTGTTGAAC	1440
CCACTTCGCG AAATGGGTGT GCAGGTGAAG TCTGAAGACG GTGATCGTCT TCAGTTTACC	1500
TTGCGTGGAC CAAAGACTCC AACGCCAATC ACCTACAGGG TACCTATGGC TTCCGCTCAA	1560
GTGAAGTCCG CTGTCTGCT TGCTGGTCTC AACACCCAG GTATCACCAC TGTATCGAG	1620
CCAATCATGA CTCGTGACCA CACTGAAAAG ATGCTTCAAG GTTTTGGTGC TAACCTTACC	1680
GTTGAGACTG ATGCTGACGG TGTGCGTACC ATCCGTCTTG AAGGTGCTGG TAAGCTCACC	1740
GGTCAAGTGA TTGATGTTCC AGGTGATCCA TCCTCTACTG CTTTCCATT GTTGCTGCC	1800
TTGCTTGTTT CAGGTTCOGA CGTCACCATC CTTAACGTTT TGATGAACCC AACCCGTAAT	1860
GGTCTCATCT TGACTCTGCA GGAAATGGGT GCGACATCG AAGTGATCAA CCCAGTCTT	1920
GCTGGTGGAG AAGACGTGGC TGACTTGCGT GTTCGTCTTT CTACTTTGAA GGTGTTACT	1980
GTTCCAGAAG ACCGTGCTCC TTCTATGATC GACGAGTATC CAATCTCTGC TGTGCGAGCT	2040
GCATTCGCTG AAGGTGCTAC CGTTATGAAC GGTTTGGAAG AACTCCGTGT TAAGGAAAGC	2100
GACCGTCTTT CTGCTGTGCG AAACGGTCTC AAGCTCAACG GTGTTGATTG CGATGAAGGT	2160
GAGACTTCTC TCGTGTGCG TGGTCGTCTT GACGGTAAGG GTCTCGGTAA CGCTTCTGGA	2220
GCAGCTGTG CTACCCACCT CGATCACCGT ATCGCTATGA GCTTCTCTGT TATGGGTCTC	2280
GTTTCTGAAA ACCCTGTTAC TGTGATGAT GCTACTATGA TCGCTACTAG CTTCCAGAG	2340

TTCATGGATT TGATGGCTGG TCTTGGAGCT AAGATCGAAC TCTCCGACAC TAAGGCTGCT	2400
TGATGAGCTC AAGAATTGGA GCTCGGTACC GGATCCTCTA GCTAGAGCTT TCGTTGCTAT	2460
CATCGGTTTC GACAACGTTT GTCAAGTTCA ATGCATCAGT TTCATTGCGC ACACACCAGA	2520
ATCCTACTGA GTTCGAGTAT TATGGCATTG GGAAACTGT TTTTCTTGTA CCATTGTGTG	2580
TGCTTGTAAT TTACTGTGTT TTTTATTGCG TTTTCGCTAT CGAACTGTGA AATGGAAATG	2640
GATGGAGAAG AGTTAATGAA TGATATGGTC CTTTGTGTTA TTCTCAAATT AATATTATTT	2700
GTTTTTCTC TTATTGTGTG TGIGTTGAAT TTGAAATTAT AAGAGATATG CAAACATTTT	2760
GTTTTGAGTA AAAATGTGTC AAATCGTGGC CTCTAATGAC CGAAGTTAAT ATGAGGAGTA	2820
AAACACTTGT AGTTGTACCA TTATGCTTAT TCACTAGGCA ACAAATATAT TTTCAGACCT	2880
AGAAAAGCTG CAAATGTTAC TGAATACAAG TATGTCTCTT TGTGTTTATG ACATTTATGA	2940
ACTTTCCTTT ATGTAATTTT CCAGAATCCT TGTCAGATTG TAATCATTGC TTTATAATTA	3000
TAGTTATACT CATGGATTG TAGTTGAGTA TGAAAATATT TTTTAATGCA TTTTATGACT	3060
TGCCAATTGA TTGACAACAT GCATCAATCG AACTGCAGCC ACTCGAAGCG GCCGCGTTCA	3120
AGCTTCTGCA GGTCCGATGT GAGACTTTTC AACAAAGGGT AATATCCGGA AACCTCCTCG	3180
GATTCCATTG CCCAGCTATC TGTCACTTTA TTGTGAAGAT AGTGGAAGAG GAAGGTGGCT	3240
CCTACAAATG CCATCATTCG GATAAAGGAA AGGCCATCGT TGAAGATGCC TCTGCCGACA	3300
GTGGTCCCAA AGATGGACCC CCACCCACGA GGAGCATCGT GGAAAAAGAA GACGTTCCAA	3360
CCACGTCTTC AAAGCAAGTG GATTGATGTG ATGGTCCGAT GTGAGACTTT TCAACAAAGG	3420
GTAATATCCG GAAACCTCCT CGGATTCCAT TGCCAGCTA TCTGTCACTT TATTGTGAAG	3480
ATAGTGGAAG AGGAAGGTGG CTCCTACAAA TGCCATCATT GCGATAAAGG AAAGGCCATC	3540
GTGAAGATG CCTCTGCCGA CAGTGGTCCC AAAGATGGAC CCCACCCAC GAGGAGCATC	3600
GTGGAAGAA AAGACGTTCC AACCACGCTT TCAAAGCAAG TGGATTGATG TGATATCTCC	3660
ACTGACGTAA GGGATGACGC ACAATCCAC TATCCTTCGC AAGACCTTC CTCTATATAA	3720
GGAAGTTCAT TTCATTTGGA GAGGACACGC TGACAAGCTG ACTCTAGCAG ATCTCCATGG	3780
TCCGTCCTGT AGAAACCCCA ACCCGTGAAA TCAAAAACT CGACGGCCTG TGGGCATTCA	3840
GTCTGGATCG CGAAACTGT GGAATTGATC AGCGTTGGTG GGAAAGCGCG TTACAAGAAA	3900
GCCGGGCAAT TGCTGTGCA GGCAGTTTGA ACGATCAGTT CCGGATGCA GATATTGTA	3960
ATTATGCGGG CAACGTCTGG TATCAGCGCG AAGTCTTTAT ACCGAAAGGT TGGCAGGCC	4020
AGCGTATCGT GCTGCGTTTC GATGCGGTCA CTCATTACGG CAAAGTGTGG GTCAATAATC	4080
AGGAAGTGAT GGAGCATCAG GCGGCTATA CGCCATTGA AGCGATGTC ACGCGTATG	4140

TTATTGCCGG GAAAAGTGTA CGTATCACCG TTTGTGTGAA CAACGAACTG AACTGGCAGA	4200
CTATCCCGCC GGAATGGTG ATTACCGACG AAAACGGCAA GAAAAAGCAG TCTTACTTCC	4260
ATGATTTCTT TAACTATGCC GGAATCCATC GCAGCGTAAT GCTCTACACC ACGCCGAACA	4320
CCTGGGTGGA CGATATCACC GTGGTGACGC ATGTGCGCA AGACTGTAAC CACGCGTCTG	4380
TTGACTGGCA GGTGGTGGCC AATGGTGATG TCAGCGTTGA ACTGCGTGAT GCGGATCAAC	4440
AGGTGGTTGC AACTGGACAA GGCCTAGCG GGACTTTGCA AGTGGTGAAT CCGCACCTCT	4500
GGCAACCGGG TGAAGGTTAT CTCTATGAAC TGTGCGTCAC AGCCAAAAGC CAGACAGAGT	4560
GTGATATCTA CCGCTTCGC GTCGGCATCC GGTCACTGGC AGTGAAGGGC GAACAGTTCC	4620
TGATTAACCA CAAACGCTC TACTTTACTG GCTTTGGTCG TCATGAAGAT GCGGACTTAC	4680
GTGGCAAAGG ATTGATAAC GTGCTGATGG TGCACGACCA CGCATTAATG GACTGGATTG	4740
GGGCCAACTC CTACCGTACC TCGCATTTACC CTTACGCTGA AGAGATGCTC GACTGGGCAG	4800
ATGAACATGG CATCGTGGTG ATTGATGAAA CTGCTGCTGT CGGCTTTAAC CTCTCTTTAG	4860
GCATTGGTTT CGAAGCGGGC AACAAGCCGA AAGAACTGTA CAGCGAAGAG GCAGTCAACG	4920
GGGAAACTCA GCAAGCGCAC TTACAGGCGA TTAAAGAGCT GATAGCGCGT GACAAAAACC	4980
ACCCAAGCGT GGTGATGTGG AGTATTGCCA ACGAACCGGA TACCCGTCTT GCACGGGAAT	5040
ATTTGGGCAT TTCCGCACTG GCGGAAGCAA CGCGTAAACT CGACCCGACG CGTCCGATCA	5100
CCTGCGTCAA TGTAATGTTT TCGGACGCTC ACACCGATAC CATCAGCGAT CTCTTTGATG	5160
TGCTGTGCCT GAACCGTTAT TACGGATGGT ATGTCCAAAG CGGCGATTTG GAAACGGCAG	5220
AGAAGGTACT GGAAAAAGAA CTCTGGCCT GGCAGGAGAA ACTGCATCAG CCGATTATCA	5280
TCACCGAATA CGGCGTGGAT ACGTTAGCCG GGCTGCACTC AATGTACACC GACATGTGGA	5340
GTGAAGAGTA TCAGTGTGCA TGGCTGGATA TGTATCACCG CGTCTTTGAT CGCGTCAGCG	5400
CCGTGCTCGG TGAACAGGTA TGAATTTTCG CCGATTTTGC GACCTCGCAA GGCATATTGC	5460
GCGTTGGCGG TAACAAGAAA GGGATCTTCA CTCGCGACCG CAAACCGAAG TCGGCGGCTT	5520
TTCTGCTGCA AAAACGCTGG ACTGGCATGA ACTTCGGTGA AAAACCGCAG CAGGGAGGCA	5580
AACAATGAAT CAACAACCTCT CCTGGCGCAC CATCGTCCGC TACAGCCTCG GTGGGGAATT	5640
CGAGCTCGCC CGGGGATCCT CTAGCTAGAG CTTTCGTTTC TATCATCGGT TTCGACAACG	5700
TTGTCGAAGT TCAATGCATC AGTTTCATTG CGCACACACC AGAATCCTAC TGAGTTTCAG	5760
TATTATGGCA TTGGGAAAAC TGTTTTTCTT GTACCATTTC TTGTGCTTGT AATTTACTGT	5820
GTTTTTTATT CCGTTTTTCG TATCGAACTG TGAAATGGAA ATGGATGGAG AAGAGTTAAT	5880
GAATGATATG GTCCTTTTGT TCATTCTCAA ATTAATATTA TTTGTTTTTT CTCTPATTTG	5940

TTGTGTGTTG AATTTGAAAT TATAAGAGAT ATGCAAACAT TTTGTTTTGA GTAAAAATGT	6000
GTCAAATCGT GGCTCTAAT GACCGAAGTT AATATGAGGA GTAAACACT TGTAGTTGTA	6060
CCATTATGCT TATTCCTAG GCAACAAATA TATTTTCAGA CCTAGAAAAG CTGCAAATGT	6120
TACTGAATAC AAGTATGTCC TCTTGTTT TAGACATTTA TGAACCTTCC TTTATGTAAT	6180
TTTCCAGAAT CCTGTGAGA TTCTAATCAT TGCTTTATAA TTATAGTTAT ACTCATGGAT	6240
TTGTAGTTGA GTATGAAAT ATTTTTTAAT GCATTTTATG ACTTGCCAAT TGATTGACAA	6300
CATGCATCAA TCGACCTGCA GOCOAAGCTT GAGCTCAGGA TTTAGCAGCA TTCCAGATTG	6360
GGTTCAATCA ACAAGGTACG AGCCATATCA CTTTATTCAA ATTGGTATCG CCAAAACCAA	6420
GAAGGAATC CCATCCTCAA AGGTTTGTA GGAAGAATTC TCAGTCCAAA GCCTCAACAA	6480
GGTCAGGTA CAGAGTCTCC AAACCATTAG CAAAAGCTA CAGGAGATCA ATGAAGAATC	6540
TTCAATCAAA GTAACTACT GTTCCAGCAC ATGCATCATG GTCAGTAAGT TTCAGAAAAA	6600
GACATCCACC GAAGACTTAA AGTTAGTGGG CATCTTTGAA AGTAATCTTG TCAACATCGA	6660
GCAGCTGGCT TGTGGGGACC AGACAAAAA GGAATGGTGC AGAATTGTTA GGCGACCTA	6720
CCAAAAGCAT CTTTGCCTTT ATTGCAAAGA TAAAGCAGAT TCCTCTAGTA CAAGTGGGGA	6780
ACAAAATAAC GTGGAAGA GCTGTCTGA CAGCCACTC ACTAATGCGT ATGACGAACG	6840
CAGTGAAGAC CACAAAAGAA TTCCCTCTAT ATAAGAAGGC ATTCATTCCC ATTTGAAGGA	6900
TCATCAGATA CTGAACCAAT CCTTCTAGAA GATCTCCACA ATGGCTTCCT CTATGCTCTC	6960
TTCCGCTACT ATGGTTGCCT CTCGGCTCA GGCCACTATG GTCCGCTCCT TCAACGGACT	7020
TAAGTCCCTC GCTGCCCTCC CAGCCACCCG CAAGGCTAAC AACGACATTA CTTCCATCAC	7080
AAGCAACGGC GGAAGAGTTA ACTGCATGCA GGTGTGGCCT CCGATTGGAA AGAAGAAGTT	7140
TGAGACTCTC TCTTACCTTC CTGAACCTAC CGATTCCGGT GGTCCGCTCA ACTGCATGCA	7200
GGCATGGCT GAGAACCACA AGAAGGTTGG TATCGCTGGA GCTGGAATCG TTGGTGTGTTG	7260
CACTGCTTTG ATGCTTCAAC GTCGTGGATT CAAGGTTACC TTGATTGATC CAAACCCACC	7320
AGGTGAAGGT GCTTCTTTTC GTAACGCTGG TTGCTTCAAC GGTTCTCCG TTGTTCCAAT	7380
GTCCATCCGT TTCAGCTACT TTCCAACCAT CATGCCTTGG TTGATTGTTT TCTTGCTTGC	7440
TGGAAGACCA AACAAGGTGA AGGAGCAAGC TAAGGCACTC CGTAACCTCA TCAAGTCCAC	7500
TGTGCCTTTG ATCAAGTCCT TGGCTGAGGA GGCTGATGCT AGCCACCTTA TCCGTCACGA	7560
AGGTCACCTT ACCGTGTACC GTGGAGAAGC AGACTTCGCC AAGGACCGTG GAGGTGTTGA	7620
ACTTCGTGCT CTCAACGGTG TTCGTACTCA AATCCTCAGC GCTGATGCAT TGGGTGATTT	7680
CGATCCTAAC TTGTCTCAGC CCTTTACCAA GGAATCCTT ATCGAAGAGA ACGGTCACAC	7740
	7800

CATCAACCCA CAAGGTCTCG TGACTCTCTT GTTCGTGCTT TTCATCGCTA ACGGTGGAGA	7860
GTTCGTGCTT GCTCGTGTTA TCGGATTGGA GACTGAAGGT CGTGCTCTCA AGGGTATCAC	7920
CACCACCAAC GGTTGTTCTG CTGTTGATGC AGCTGTTGTT GCAGCTGGTG CACACTCCAA	7980
GTCTCTTGCT AACTCCCTTG GTGATGACAT CCCATTGGAT ACCGAACGTG GATACCACAT	8040
CGTGATCGCC AACCAGAAG CTGCTCCACG TATTCCAACT ACCGATGCTT CTGGAAAGTT	8100
CCGGTCCAAA TTTGTTTACA TTGTGTCCAA ATTTGGCTG ATTTGGACTT CCTAGCTAT	8160
GCCAACTAAG CTAATAAAAA ACATGAAACA ACAATTACAA ACTGTCGAGC ACACCTTCTA	8220
CAAACTAGCT TAGATTCTA TTGGAAGTTA CAAAACAGTA AAACTACCA TAGGATACTA	8280
AATTAAACAT ATTAACTAT TACTCCTCAA AAGCTTGAC AATTTCAGA AGAAATGATG	8340
GTTGCCCAA AGCTTCAAAG GGAACCTGCT GGAAGCCTG CTGGGACGCT GGGGATGCTG	8400
GCAGCAGCAT ACCTTGGCTT GAAGTACTCT TCTCTCATTG GTTTTGCTTC CCTTGCCCAT	8460
GTGGTCTTCA TATGGCCTCA TTACTTCCCA AGGCTTCAA ATCAGTAGGT GGTGGCAACC	8520
AAAAGCATCA AAAACATCTC CTAAGCTAG CTATACAAAC CGGATTACAT GAGCTTATAC	8580
TAGCTTAACT CTAAAGCAT GATTAAACATA ATGATGTTTA AGGTGTCATT AAGTATTACT	8640
AATCTTGCTT AAGTAGAGAT TAACATAGGA TTAGCCTAAT CAAGTTGCTT AAGTAAGGTT	8700
TTAGAATAAA CCGAGCTAGT TAGGCTTAAG TAGAGATTAA CATAGGATTA GCCTAATCAA	8760
GTTGCTTAAG TAAGGTTTGA GAATAAACCG AGCTAGTT	8798

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
ID NO: 5:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 8418 пар нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГВ: Два

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO: 5:

AAGCTTGAGC TCAGGATTTA GCAGCATTCG AGATTGGGTT CAATCAACAA GGTACGAGCC	60
ATATCACTTT ATTCAAATTG GTATCGCCAA AACCAAGAAG GAACTCCCAT CCTCAAAGGT	120
TTGTAAGGAA GAATCTCAG TCCAAAGCCT CAACAAGGTC AGGGTACAGA GTCTCCAAAC	180
CATTAGCCAA AAGCTACAGG AGATCAATGA AGAATCTTCA ATCAAAGTAA ACTACTGTTC	240
CAGCACATGC ATCATGGTCA GTAAGTTTCA GAAAAAGACA TCCACCGAAG ACTTAAAGTT	300
AGTGGGCATC TTTGAAAGTA ATCTGTGCAA CATCGAGCAG CTGGCTGTG GGGACCAGAC	360
AAAAAAGGAA TGGTGCAGAA TTGTTAGGCG CACCTACCAA AAGCATCTTT GCCTTTATTG	420
CAAAGATAAA GCAGATTCCT CTAGTACAAG TGGGAACAA AATAACGTGG AAAAGAGCTG	480

TCCTGACAGC CCACTCACTA ATGCGTATGA CGAACGCAGT GACGACCACA AAAGAATTCC	540
CTCTATATAA GAAGGCATTG ATTCCCATTT GAAGGATCAT CAGATACTGA ACCAATCCTT	600
CTAGAAGATC TAAGCTTATC GATAAGCTTG ATGTAATTGG AGGAAGATCA AAATTTTCAA	660
TCCCCATTCT TCGATTGCTT CAATTGAAGT TTCTCCGATG GCGCAAGTTA GCAGAATCTG	720
CAATGGTGTG CAGAACCCAT CTCTTATCTC CAATCTCTCG AAATCCAGTC AACGCAAATC	780
TCCCTTATCG GTTTCTCTGA AGACGCAGCA GCATCCACGA GCTTATCCGA TTTCTGCTGC	840
GTGGGGATTG AAGAAGAGTG GGATGACGTT AATTGGCTCT GAGCTTCGTC CTCTTAAGGT	900
CATGCTTCT GTTCCACGG CGTGATGCT TCACGGTGCA AGCAGCCGTC CAGCAACTGC	960
TGCTAAGTCC TCTGGTCTTT CTGGAACCGT CCGTATTCCA GGTGACAAGT CTATCTCCCA	1020
CAGGTCCTTC ATGTTTGGAG GTCTCGCTAG CCGTGAAACT CGTATCACCG GTCTTTTGA	1080
AGGTGAAGAT GTTATCAACA CTGGTAAGGC TATGCAAGCT ATGGGTGCCA GAATCCGTAA	1140
GGAAAGGTGAT ACTTGATCA TTGATGGTGT TGGTAACGGT GGACTCCTTG CTCTGAGGC	1200
TCCTCTCGAT TTGGTAACG CTGCAACTGG TTGCCGTTTG ACTATGGGTC TIGTTGGTGT	1260
TTACGATTTT GATAGCACTT TCATTGGTGA CGCTTCTCTC ACTAAGCGTC CAATGGGTGC	1320
TGTGTTGAAC CCACTTCGCG AAATGGGTGT GCAGGTGAAG TCTGAAGACG GTGATCGTCT	1380
TCCAGTTACC TTGCGTGGAC CAAAGACTCC AACGCCAATC ACCTACAGGG TACCTATGGC	1440
TTCCGCTCAA GTGAAGTCCG CTGTTCTGCT TGCTGGTCTC AACACCCAG GTATCAACCAC	1500
TGTTATCGAG CCAATCATGA CTGTGACCA CACTGAAAAG ATGCTTCAAG GTTTTGGTGC	1560
TAACCTTACC GTTGAGACTG ATGCTGACGG TGTGCGTACC ATCCGTCTTG AAGGTCGTGG	1620
TAAGCTCACC GGTCAAGTGA TTGATGTTCC AGGTGATCCA TCCTCTACTG CTTTCCCATTT	1680
GGTTGCTGCC TTGCTTGTTT CAGGTTCGGA CGTCACCATC CTTAACGTTT TGATGAACCC	1740
AACCCGTACT GGTCTCATCT TGAATCTGCA GGAAATGGGT GCCGACATCG AAGTGATCAA	1800
CCACGTCTT GCTGGTGGAG AAGACGTGGC TGACTTGGT GTTCGTTCTT CTACTTTGAA	1860
GGGTGTTACT GTTCCAGAAG ACCGTGCTCC TTCTATGATC GACGAGTATC CAATTCTGCG	1920
TGTTGCAGCT GCATTGCTG AAGGTGCTAC CGTTATGAAC GGTTTGAAG AACTCCGTGT	1980
TAAGGAAAGC GACCGTCTTT CTGCTGTGCG AAACGGTCTC AAGCTCAACG GTGTTGATTG	2040
CGATGAAGGT GAGACTTCTC TCGTGTGCG TGGTCTCTCT GACGGTAAGG GTCTCGGTAA	2100
CGCTTCTGGA GCAGCTGTG CTACCCACCT CGATCACCGT ATCGCTATGA GCTTCTCTGT	2160
TATGGGTCTC GTTCTGAAA ACCCTGTTAC TGTGATGAT GCTACTATGA TCGCTACTAG	2220
CTTCCAGAG TTCAATGATT TGATGGCTGG TCTTGAGCT AAGATCGAAC TCTCCGACAC	2280

TAAGGCTGCT TGATGAGCTC AAGAATTGCA GCTCGGTACC GGATCCTCTA GCTAGAGCTT	2340
TGTTTCGTAT CATCGGTTTC GACAACGTTT GTCAAGTTCA ATGCATCAGT TTCATTGCGC	2400
ACACACCAGA ATCCTACTGA GTTCGAGTAT TATGGCATTG GGAAACTGT TTTTCTTGTA	2460
CCATTTGTG TGCTTGTAAT TTACTGTGTT TTTTATTCGG TTTTCGCTAT CGAACTGTGA	2520
AATGGAAATG GATGGAGAAG AGTTAATGAA TGATATGGTC CTTTGTTC TTTCTCAAAT	2580
AATATTATTT GTTTTTTCTC TTATTTGTTG TGTTGTGAAT TTGAAATTAT AAGAGATATG	2640
CAAACATTTT GTTTTGAGTA AAAATGTGTC AAATCGTGGC CTCTAATGAC CGAAGTTAAT	2700
ATGAGGAGTA AAACACTTGT AGTTGTACCA TTATGCTTAT TCACTAGGCA ACAAATATAT	2760
TTTCAGACCT AGAAAAGCTG CAAATGTTAC TGAATACAAG TATGTCTCTT TGTTTGTAG	2820
ACATTTATGA ACTTTCTTTT ATGTAATTTT CCAGAACTCT TGTGAGATTC TAATCATTCG	2880
TTTATAATTA TAGTTATACT CATGGATTTG TAGTTGAGTA TGAAAATATT TTTTAATGCA	2940
TTTTATGACT TGCCAATTGA TTGACAACAT GCATCAATCG ACCTGCAGCC ACTCGAAGCG	3000
GCCGCGTTCA AGCTTCTGCA GGTCCGATGT GAGACTTTTC AACAAAGGGT AATATCCGGA	3060
AACCTCCTCG GATTGCATTG CCCAGCTATC TGTCACTTTA TTGTGAAGAT AGTGGAAAAG	3120
GAAGGTGGCT CCTACAAATG CCATCATTCG GATAAAGGAA AGGCCATCGT TGAAGATGCC	3180
TCTGCGACA GTGGTCCCAA AGATGGACCC CCACCCACGA GGAGCATCGT GGAAAAAGAA	3240
GACGTTCCAA CCACGTCTTC AAAGCAAGTG GATTGATGTG ATGGTCCGAT GTGAGACTTT	3300
TCAACAAAGG GTAATATCCG GAAACCTCCT CGGATTCCAT TGCCCAGCTA TCTGTCACTT	3360
TATTGTGAAG ATAGTGGAAA AGGAAGGTGG CTCCTACAAA TGCCATCATT GCGATAAAGG	3420
AAAGGCCATC GTTGAAGATG CCTCTGCCGA CAGTGGTCCC AAAGATGGAC CCCACCCAC	3480
GAGGAGCATC GTGGAAAAAG AAGACGTTCC AACCACGTTT TCAAAGCAAG TGGATTGATG	3540
TGATATCTCC ACTGACGTAA GGGATGACGC ACAATCCAC TATCCTTCGC AAGACCTTC	3600
CTCTATATAA GGAAGTTTAT TTCAATTGGA GAGGACACGC TGACAAGCTG ACTCTAGCAG	3660
ATCTCCATGG TCCGTCTGT AGAAACCCCA ACCCGTGAAA TCAAAAACT CGACGGCCTG	3720
TGGGCATTCA GTCTGGATCG CGAAACTGT GGAATTGATC AGCGTTGGTG GGAAAGCGCG	3780
TTACAAGAAA GCCGGGCAAT TGCTGTGCCA GGCAGTTTTA ACGATCAGTT CGCCGATGCA	3840
GATATTCTGA ATTATGCGG CAACGTCGCG TATCAGCGCG AAGTCTTTAT ACCGAAAGGT	3900
TGGGCAGGCC AGCGTATCGT GCTGCGTTTC GATGCGGTCA CTCATTACCG CAAAGTGTGG	3960
GTCAATAATC AGGAAGTGAT GGAGCATCAG GCGCGCTATA CGCCATTTGA AGCCGATGTC	4020
ACGCCGTATG TTATTGCCCG GAAAAGTGTA CGTATCACCG TTTGTGTGAA CAACGAACTG	4080
AACTGGCAGA CTATCCCGCC GGAATGGTG ATTACCGACG AAAACGGCAA GAAAAGCAG	4140

TCTTACTTCC ATGATTTCTT TAACTATGCC GGAATCCATC GCAGCGTAAT GCTCTACACC	4200
ACGCCGAACA CCTGGGTGGA CGATATCACC GTGGTGACGC ATGTGCGGCA AGACTGTAAC	4260
CACGCGTCTG TTGACTGGCA GGTTGGTGGC AATGGTGATG TCAGCGTTGA ACTGCGTGAT	4320
GCGGATCAAC AGGTGGTTGC AACTGGACAA GGCCTAGCG GGACTTTGCA AGTGGTGAAT	4380
CCGCACCTCT GGCAACCGGG TGAAGGTTAT CTCTATGAAC TGTGCGTCAC AGCCAAAAGC	4440
CAGACAGAGT GTGATATCTA CCCGCTTCGC GTGGGCATCC GGTGAGTGGC AGTGAAGGGC	4500
GAACAGTTCC TGATTAACCA CAAACCGTTC TACTTTACTG GCTTTGGTGG TCATGAAGAT	4560
GCGGACTTAC GTGGCAAAGG ATTGCGATAAC GTGCTGATGG TGCACGACCA CGCATTAAATG	4620
GACTGGATTG GGGCCAACTC CTACCGTACC TCGCATTACC CTTACGCTGA AGAGATGCTC	4680
GACTGGGCAG ATGAACATGG CATCGTGGTG ATTGATGAAA CTGCTGCTGT CGGCTTTAAC	4740
CTCTCTTTAG GCATTGGTTT CGAAGCGGGC AACAAGCCGA AAGAACTGTA CAGCGAAGAG	4800
GCAGTCAACG GGGAAACTCA GCAAGCGCAC TTACAGCGCA TTAAAGAGCT GATAGCGCGT	4860
GACAAAAACC ACCCAAGCGT GGTGATGTGG AGTATTGCCA ACGAACCAGG TACCCGTCCT	4920
GCACGGGAAT ATTTCCGGCAT TTCGCCACTG GCGGAAGCAA CGCGTAAACT CGACCCGACG	4980
CGTCCGATCA CCTGCGTCAA TGTAATGTTT TCGGACGCTC ACACCGATAC CATCAGCGAT	5040
CTCTTTGATG TGCTGTGCCT GAACCGTTAT TACCGATGGT ATGTCCAAAG CGGCGATTTG	5100
GAAACGGCAG AGAAGGTACT GGAAAAAGAA CTTCTGGCCT GGCAGGAGAA ACTGCATCAG	5160
CCGATTATCA TCACCGAATA CGCGTGGAT ACGTTAGCCG GGCTGCACTC AATGTACACC	5220
GACATGTGGA GTGAAGAGTA TCAGTGTGCA TGGCTGGATA TGTATCACCG CGTCTTTGAT	5280
CGCGTCAGCG CCGTGTGCGG TGAACAGGTA TGAATTTGCG CCGATTTTGC GACCTCGCAA	5340
GGCATATTGC GCGTTGGCGG TAACAAGAAA GGGATCTTCA CTCGGACCG CAAACCGAAG	5400
TGGCGCGCTT TTCTGCTGCA AAAACGCTGG ACTGGCATGA ACTTCGGTGA AAAACCGCAG	5460
CAGGGAGGCA AACAATGAAT CAACAACCTC CTGGGCGCAC CATGTCGGC TACAGCCTCG	5520
GTGGGAATT CGAGCTCGCC CGGGGATCCT CTAGCTAGAG CTTTCGTTG TATCATCGGT	5580
TTGACAACG TTCGTCAAGT TCAATGCATC AGTTTCATTG CGCACACACC AGAATCCTAC	5640
TGAGTTCGAG TATTATGGCA TTGGGAAAAC TGTTTTCTT GTACCATTTG TTGTGCTTGT	5700
AATTTACTGT GTTTTTTATT CGGTTTTGCG TATCGAAGTG TGAAATGGAA ATGGATGGAG	5760
AAGAGTTAAT GAATGATATG GTCCTTTTGT TCATCTCAA ATTAATATTA TTTGTTTTTT	5820
CTCTTATTG TTGTGTGTG AATTTGAAAT TATAAGAGAT ATGCAAACAT TTTGTTTTGA	5880
GTAAAAATGT GTCAAAATCGT GGCCTCTAAT GACCGAAGTT AATATGAGGA GTAAAAACT	5940

TGTAGTTGTA CCATTATGCT TATTCAGTAG GCAACAAATA TATTTTCAGA CCTAGAAAAG	6000
CTGCAAATGT TACTGAATAC AAGTATGTCC TCTTGTGTTT TAGACATTTA TGAACCTTCC	6060
TTTATGTAAT TTTCCAGAAT CCTTGTGAGA TTCTAATCAT TGCTTTATAA TTATAGTTAT	6120
ACTCATGGAT TTGTAGTTGA GTATGAAAAT ATTTTTTAAT GCATTTTATG ACTTGCCAAT	6180
TGATTGACAA CATGCATCAA TCGACCTGCA GCGCAAGCTT GAGCTCAGGA TTTAGCAGCA	6240
TTCCAGATTG GGTTCATCA ACAAGGTACG AGCCATATCA CTTTATTCAA ATTGGTATCG	6300
CCAAAACCAA GAAGGAACTC CCATCCTCAA AGGTTTGTAA GGAAGAATTC TCAGTCCAAA	6360
GCCTCAACAA GGTGAGGTA CAGAGTCTCC AAACCATTAG CCAAAGCTA CAGGAGATCA	6420
ATGAAGAATC TTCAATCAA GTAACTACT GTTCCAGCAC ATGCATCATG GTCAGTAAGT	6480
TTGAGAAAA GACATCCACC GAAGACTTAA AGTTAGTGGG CATCTTTGAA AGTAATCTTG	6540
TCAACATCGA GCAGCTGGCT TGTGGGGACC AGACAAAAA GGAATGGTGC AGAATTGTTA	6600
GGCGCACCTA CCAAAGCAT CTTTGCTTTT ATTGCAAAGA TAAAGCAGAT TCCTCTAGTA	6660
CAAGTGGGGA ACAAATAAC GTGAAAAGA GCTGTCTGA CAGCCACTC ACTAATGCGT	6720
ATGACGAACG CAGTGACGAC CACAAAAGAA TTCCCTCTAT ATAAGAAGGC ATTCAATCCC	6780
ATTTGAAGGA TCATCAGATA CTGAACCAAT CCTTCTAGAA GATCTCCACA ATGGCTTCCT	6840
CTATGCTCTC TTCCGGTACT ATGGTTGCCT CTCGGCTCA GGCCTATG GTGCTCCTT	6900
TCAACGGACT TAAGTCTCC GCTGCCTTCC CAGCCACCCG CAAGGCTAAC AACGACATTA	6960
CTTCCATCAC AAGCAACGGC GGAAGAGTTA ACTGCATGCA GGTGTGGCT CCGATTGGAA	7020
AGAAGAAGTT TGAGACTCTC TCTTACCTTC CTGACCTTAC CGATTCCGGT GGTCCGCTCA	7080
ACTGCATGCA GGCCATGGCT GAGAACCACA AGAAGGTTGG TATCGCTGGA GCTGGAATCG	7140
TTGGTGTGTTG CACTGCTTTG ATGCTTCAAC GTGTGGATT CAAGGTTACC TTGATTGATC	7200
CAAACCCACC AGGTGAAGGT GCTTCTTTG GTAACGCTGG TTGCTTCAAC GGTTCCTCCG	7260
TTGTTCCAAT GTCCATGCCA GGAACTTGA CTAGCGTTCC AAAGTGGCTT CTTGACCCAA	7320
TGGGTCCATT GTCCATCCGT TTCAGCTACT TTCCAACCAT CATGCCTTGG TTGATTGCTT	7380
TCTTGCTTGC TGGAAGACCA AACAAGGTGA AGGAGCAAGC TAAGGCACTC CGTAACCTCA	7440
TCAAGTCCAC TGTGCCTTTG ATCAAGTCTT TGGCTGAGGA GGCTGATGCT AGCCACCTTA	7500
TCGCTACGA AGGTACCTT ACGTGTACC GTGGAGAAGC AGACTTCGCC AAGGACCGTG	7560
GAGGTTGGGA ACTTCGTCTG CTCAACGGTG TTCGTACTCA AATCCTCAGC GCTGATGCAT	7620
TGCGTGATTT CGATCCTAAC TTGTCTCAG CCTTTACCA GGAATCCTT ATCGAAGAGA	7680
ACGGTCACAC CATCAACCCA CAAGGTCTCG TGACTCTCTT GTTTCGTCTG TTCATCGCTA	7740

ACGGTGGAGA GTTCGTGTCT GCTCGTGTTA TCGGATTCGA GACTGAAGGT CGTGCTCTCA 7800
 AGGGTATCAC CACCACCAAC GGTGTTCTTG CTGTTGATGC AGCTGTTGTT GCAGCTGGTG 7860
 CACACTCCAA GTCTCTTGCT AACTCCCTTG GTGATGACAT OCCATTGGAT ACCGAACGTG 7920
 GATACCACAT CGTGATCGCC AACCAGAAG CTGCTCCACG TATTCCAAC ACCGATGCTT 7980
 CTGGAAAGTT CATCGCTACT CCTATGGAGA TGGGTCTTCG TGTGCTGGA ACOGTTGAGT 8040
 TCGCTGGTCT CACTGCTGCT CCTAACTGGA AGCGTGCTCA CGTTCTCTAC ACTCACGCTC 8100
 GTAAGTTGCT TCCAGCTCTC GCTCCTGCCA GTTCTGAAGA ACGTTACTCC AAGTGGATGG 8160
 GTTTCGGTCC AAGCATCCCA GATTCCCTTC CAGTGATTGG TCGTGCTACC CGTACTCCAG 8220
 ACGTTATCTA CGCTTTCGGT CACGGTCACC TCGGTATGAC TGGTGCTCCA ATGACCGCAA 8280
 CCCTCGTTTC TGAGCTCTTC GCAGGTGAGA AGACCTCTAT CGACATCTCT CCATTGCGAC 8340
 CAAACCGTTT CGGTATTGGT AAGTCCAAGC AAACCTGGTC TGCATCCTAA GTGGGAATTC 8400
 GAGCTCGGTA CCGGATCC 8418

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 6:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ ID NO: 6:

CACCGGTCTT TTGGAAQGTG AAG 23

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ
 ID NO: 7:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ ID NO: 7:

AACGAGACCC ATAACGAGGA AGC 23

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ
 ID NO: 8:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO: 8:

AAACAGTOCC GTOCATOCSS AAC 23

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ
 ID NO: 9:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO: 9:

GACGCTCTCC TTGATTCTCT SOC 23

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 10:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 20 пар нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:

10:

CAAGAAGGTT GGTATOGCTG 20

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 11:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна

2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ ID NO: 11:

TCSTTTGTGG TCGTCACTGC GTT 23

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 12:

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:

а) ДОВЖИНА: 24 пари нуклеотидів

б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 12:
 GCGAGCTСТА АТАСГАСТСА СТАТ 24
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 13:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ ID NO: 13:
 CGOGAGCTCA АТТААСССГС АСТ 23
 1 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 14:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 20 пар нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 14:
 ТСТГТАСССТ GACСТТGTTG 20
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 15:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 20 пар нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 15:
 CGTGGATACC АСАТОGTGAT 20
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 16:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 19 пар нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 16:
 АССТТGGCTT GAAGТАСТС 19
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 17:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один

г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ ID NO: 17:
 ТСААССТАСА GCTGATTTGG ACC 23
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 18:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 22 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 18:
 GGACCGGAAC GACAATCTGA TC 22
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 19:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 22 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ ID NO: 19:
 СТАGGGAAGT CCAATCAGC CG 22
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 20:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 23 базових пари
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 20:
 ТТТQGACCGG AACTTTCCAG AAG 23
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 21:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 21:
 СТААСТТGCG CCAATCQGAGA AAC 23
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 22:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)

2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 22:
 GACTTCTCAGC CTGGAATACG GAC 23
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 23:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 23:
 ATTCTTGAGC TCATCAAGCA GCC 23
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 24:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 22 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема

2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 24:
 AAGGTTTCGTA TCGCTGGAGC TG 22
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 25:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 23 пари нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Один
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема
 ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO:
 25:
 TCTCCACAAT GGCTTCCTCT ATG 23
 2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 26:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 671 пара нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота
 в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Два
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO: 26:

CAAGATGGAT TGCACGCAGG TTCTCCGGCC GCTTGGGTGG AGAGGCTATT CGGCTATGAC 60
 TGGGCACAAC AGACAATCGG CTGCTCTGAT GCGCCCGTGT TCCGGCTGTC AGCGCAGGGG 120
 CGCCCGGTTC TTTTGTGCAA GACCGACCTG TCCGGTGCCC TGAATGAACT GCAGGACGAG 180
 GCAGCGCGGC TATCGTGGCT GGCCACGACG GCGGTTCCTT GCGCAGCTGT GCTCGACGTT 240
 GTCACTGAAG CGGGAAGGGA CTGGCTGCTA TTGGGCGAAG TGCCGGGGCA GGATCTCTTG 300
 TCATCTCACC TTGCTCCTGC CGAGAAAGTA TCCATCATGG CTGATGCAAT GGGCGGCTG 360
 CATACGCTTG ATCCGGCTAC CTGCCCATTC GACCACCAAG CGAAACATCG CATCGAGCGA 420
 GCACGTACTC GGATGGAAGC CGGTCTTGTC GATCAGGATG ATCTGGACGA AGAGCATCAG 480
 GGGCTGGCGC CAGCCGAACT GTTCGGCAGG CTCAGGCGC GCATGCCCGA CGGCGAGGAT 540
 CTCGTGTGTA CCCATGGCGA TGCTTGCTTG CCGAATATCA TGGTGGAAAA TGGCCGCTTT 600
 TCTGGATTCA TCGACTGTGG CCGGCTGGGT GTGGCGGACC GCTATCAGGA CATAGCGTTG 660
 GCTACCCGTG A 671

2. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ПОСЛІДОВНОСТІ SEQ
 ID NO: 27:
 2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛІДОВНОСТІ:
 а) ДОВЖИНА: 739 пар нуклеотидів
 б) ТИП: Нуклеїнова кислота

в) КІЛЬКІСТЬ ЛАНЦЮГІВ: Два
 г) ТОПОЛОГІЯ: Лінійна
 2.2. МОЛЕКУЛЯРНИЙ ТИП: ДНК (геномна)
 2.3. ГІПОТЕТИЧНА: Нема
 2.4. АНТИ-ЗМІСТОВА: Нема

ОПИСАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ: SEQ ID NO: 27:

```

GGACCGGAAC GACAATCTGA TOCCATCAA GCTTGAGCTC AGGATTTAGC AGCATTCAG      60
ATTGGGTTC AATCAACAAGG TAAGAGOCAT ATCACTTTAT TCAAATTGGT ATCGCCAAA      120
CCAAGAAGGA ACTCCATOC TCAAAGGTTT GTAAGGAAGA ATTCTCAGTC CAAAGCCTCA      180
ACAAGGTCAG GGTACAGAGT CTCAAACCA TTAGCCAAA GCTACAGGAG ATCAATGAAG      240
AATCTTCAAT CAAAGTAAAC TACTGTCCA GCACATGCAT CATGGTCAGT AAGTTTCAGA      300
AAAGACATC CACCGAAGAC TTAAAGTTAG TGGGCATCTT TGAAAGTAAT CTTGTCAACA      360
TOGAGCAGCT GGCTTGTGG GACGAGACA AAAAGGAATG GTGCAGAATT GTTAGGCCA      420
CCTACCAAAA GCATCTTTGC CTTTATTGCA AAGATAAAGC AGATTCCTCT AGTACAAGTG      480
GGGAACAAA TAACGTGGAA AAGAGCTGTC CTGACAGCCC ACTCACTAAT GCGTATGACG      540
AACGCAGTGA CGACCACAAA AGAATTCCTT CTATATAAGA AGGCATTCAT TCCCATTTGA      600
AGGATCATCA GATACTGAAC CAATCCTTCT AGAAGATCTA AGCTTATCGA TAAGCTTGAT      660
GTAATTGGAG GAAGATCAA ATTTTCAATC CCAATTCCTC GATTGCTTCA ATTGAAGTTT      720
CTCCGATGGC GCAAGTTAG                                          739

```