

Table 13. Summary of Genetically Modified Plants for Human and Livestock Health and Phytoremediation from 2006 to 2010 (Edible Curatives)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
アマ等 Flax, etc.	ニワトリインターロイキン-12 (ChIL-12, トリ感染症予防・治療) Chicken interleukin-12 (ChIL-12, prevention and cure of avian virus disease)	米国 USA	193
イチゴ Strawberry	イヌインターフェロン α (イヌ歯周病予防・治療) Canine Interferon- α (Prevention and cure of canine periodontal disease)	日本 Japan	194
イチゴ Strawberry	ウシ α ラクトアルブミン (血清コレステロール低下, 動脈硬化抑制), ヒトアディポネクチン (hAdi, 生活習慣病予防効果) Bovine α -lactalbumin (lowering serum cholesterol, prevention of arteriosclerosis), human adiponectin (hAdi, lifestyle-related disease prevention)	日本 Japan	195, 196
イチゴ Strawberry	ヒトアディポネクチン (hAdi, 生活習慣病予防効果) Human adiponectin (hAdi, lifestyle-related disease prevention)	日本 Japan	197-200
イネ Rice	グルカゴン様ペプチド1 (インスリン分泌促進, 糖尿病予防) Glucagon-like peptide-1, GLP-1 (insulin secretagogue, diabetes prevention)	日本 Japan	201
イネ Rice	ノボキニン (RPLKPW ペプチド, 血圧降下) Novokinin (RPLKPW peptide, hypotensive)	日本 Japan	202
イネ Rice	スギ花粉症緩和米 Rice alleviating Japanese cedar pollinosis	日本 Japan	203, 205, 207
イネ Rice	ラクトスタチン (血清コレステロール低下), ノボキニン (RPLKPW ペプチド, 血圧降下) Lactostatin (lowering serum cholesterol), novokinin (RPLKPW peptide, hypotensive)	日本 Japan	204
イネ Rice	ヒト成長ホルモン Human growth hormone	日本 Japan	206
イネ Rice	ニコチアナミン Nicotianamine	日本 Japan	208
イネ Rice	インターロイキン-10 (IL-10) Interleukin-10 (IL-10)	日本 Japan	209
イネ (コシヒカリ) Rice (cv. Koshihikari)	ノボキニン (RPLKPW ペプチド, 血圧降下) Novokinin (RPLKPW peptide, hypotensive)	日本 Japan	210
ダイズ Soybean	アミロイド β タンパクエピトープペプチド (アルツハイマー病予防) Amyloid β protein epitope peptide (prevention of Alzheimer's disease)	日本 Japan	211-213
植物 Plant	脳血栓, 心臓血栓, 血栓治療薬 Cure of cerebral, cardiac thrombosis	中国 China	214
レタス (葉緑体) Lettuce (plastid)	ヒトチオレドキシン1 (ストレス・炎症・アレルギー抑制) Human thioredoxin 1 (antistress, antiinflammatory, anti-allergic)	日本 Japan	215-217

Table 18 に環境浄化に関する情報の内容を示す。本カテゴリでの使用頻度が高い作物はシロイヌナズナ 9 件^{389-395,403,404} タバコ 9 件^{397-404,407} である (Table 10 非食用作物別集計参照)。生産物・機能としては環境中の重金属耐性又は蓄積に関するものが最も多く 21 件^{378,379,381,382,384,385,389,390,393,394,396-398,401-404,407,408,411,412} である。リンの生体内利用率増加

を目的として研究・開発されたイネ,¹⁵⁾ ジャガイモ⁴²⁾ 及びナタネ⁸⁹⁾ は、家畜飼料としての利用を目的としており、機能性食品のカテゴリに含めたが、同時に家畜の糞中の未利用のリンを減らし、土壌中に過剰なリンが蓄積すること (富栄養化) を防ぐことも目的としていたため、本カテゴリにも含めた。また、土壌中のカドミウム除去を目的としたレ

Table 14. Summary of Genetically Modified Plants for Human and Livestock Health and Phytoremediation from 2006 to 2010 (Vaccine Antigens)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
イネ Rice	子宮頸がん関連ヒトパピローマウイルス E7 タンパク質 (HPV 16E7) Cervical Cancer-related human papillomavirus (HPV) 16E7 protein	米国 USA	218
植物 Plant	大腸菌由来易熱性毒素 (NLTA 及び NLTB) <i>Escherichia coli</i> heat-labile toxin (NLTA and NLTB)	中国 China	219
植物 Plant	ハンタウイルスヌcleoカプシドタンパク質 Hanta virus nucleocapsid protein	韓国 South Korea	220
植物 Plant	ウサギ出血性疾患ウイルス VP60 Rabbit haemorrhagic disease virus VP60	スペイン Spain	221
植物 (植物ウイルス) Plant (plant virus)	パンデミックインフルエンザワクチン Pandemic flu vaccine	カナダ Canada	222
植物細胞 Plant cells	ニューカッスル病ワクチン抗原 (HN) Newcastle disease virus vaccine antigen (HN)	米国 USA	223
植物 Plant	ペスト菌 F1-V 抗原-ヒト免疫不全ウイルス HIV-1 gp41 膜近位タンパク質 (MPR649-684) Plague antigen fused with gp41 membrane proximal region (MPR649-684) of human immunodeficiency virus-1 (HIV-1)	米国 USA	224
植物 Plant	イヌバルボウイルスワクチンペプチド又はウサギカリシウイルスウイルス様粒子 Canine parvovirus vaccine peptide or virus-like particles from a rabbit calicivirus	スペイン Spain	225
植物 Plant	インフルエンザ抗原 (ヘマグルチニンポリペプチド, ノイラミダーゼポリペプチド) Influenza antigens (hemagglutinin polypeptides and neuraminidase polypeptides)	米国 USA	226
植物 Plant	HER2/neu 腫瘍タンパク質エピトープ, トリインフルエンザウイルスヘマグルチニンエピトープ Oncoprotein HER2/neu epitopes, avian influenza virus hemagglutinin epitopes	ロシア Russia	227
植物 Plant	インフルエンザウイルスヘマグルチニン (HA) Influenza hemagglutinin (HA)	カナダ Canada	228, 229
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	炭疽病防御抗原 (PA) Anthrax protective antigen (PA)	米国 USA	230
タバコ (核又は TMV*) Tobacco (nucleus or TMV)	ワタオウサギパピローマウイルス L1 カプシドタンパク質 Cottontail rabbit papillomavirus L1 capsid protein	南アフリカ South Africa	231
タバコ (TMV*) Tobacco (TMV)	ポリオウイルス I 型カプシドタンパク質 VP1, VP3 Poliovirus type 1 capsid protein VP1, VP3	日本 Japan	232
タバコ (PVX*) Tobacco (PVX)	ブタコレラウイルス (CSFV) E2 糖タンパク質 Swine fever virus (CSFV) E2 glycoprotein	イタリア Italy	233
タバコ Tobacco	ヒトパピローマウイルス (HPV) L1 又は L2 タンパク質, インフルエンザウイルスヘマグルチニン-H5 タンパク質 Human papillomavirus (HPV) L1 or L2 protein and/or influenza virus hemagglutinin-H5 protein	南アフリカ South Africa	234
タバコ Tobacco	コレラトキシン B サブユニット Cholera toxin B subunit	インド India	235
タバコ (PVX*) Tobacco (PVX)	トリインフルエンザ A ウイルス M2e 外部ドメインペプチド Avian influenza A virus matrix protein 2 (M2e)	米国 USA	236
タバコ Tobacco	ヒトパピローマウイルス 16 型 L1 カプシドタンパク質 Human papillomavirus type 16 (HPV-16) L1 capsid protein	南アフリカ South Africa	237

Table 14. (Continued)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
タバコ Tobacco	ピロリ菌関連タンパク質 CagA, UreB <i>Helicobacter pylori</i> related proteins cagA, ureB	中国 China	238
タバコ (ウイルスベクター) Tobacco (virus vector)	ニューカッスル病ウイルス抗原エピトープ Newcastle disease virus antigen epitope	日本 Japan	239
タバコ培養細胞 NT-I Tobacco cell cultures NT-I	トリインフルエンザウイルスヘマグルチニン Avian influenza virus hemagglutinin	米国 USA	240
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	腸毒素産生性大腸菌 (ETEC) 耐熱性毒素 (ST)-大腸菌易熱性腸管毒素 B サブユニット (LT-B) Enterotoxigenic <i>Escherichia coli</i> (ETEC) heat-stable enterotoxin (ST)- <i>Escherichia coli</i> heat-labile enterotoxin B subunit (LT-B)	米国 USA	241
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	ジフテリア菌, 百日咳菌及び破傷風菌外毒素エピトープ (DPT) <i>Corynebacterium diphtheriae</i> , <i>Bordetella pertussis</i> and <i>Clostridium tetani</i> exotoxin epitope (DPT)	米国 USA	242
タバコ (TMV*) Tobacco (TMV)	ヒト免疫不全ウイルス HIV-1 外被タンパク質 gp41-Gag (ウイルス外被構成タンパク質) Human immunodeficiency virus-1 (HIV-1) gp41-Gag (virus envelope structural protein)	米国 USA	243
タバコ (ウイルスベクター) Tobacco (virus vector)	ヒト免疫不全ウイルス HIV-1 gp41 膜近位タンパク質 (MPR649-684) Human immunodeficiency virus-1 (HIV-1) gp41 membrane proximal region (MPR649-684)	米国 USA	244
タバコ (ウイルスベクター) Tobacco (virus vector)	B型肝炎表面抗原 (HBsAg) Hepatitis B surface antigen (HBsAg)	米国 USA	245
タバコ Tobacco	抗エボラウイルスグライコプロテイン 1 (GP1) 単クローン抗体-GP1 融合タンパク質複合体 Anti Ebola virus glycoprotein 1 (GP1) monoclonal antibody-GP1 fused protein complex	米国 USA	246
タバコ (ウイルスベクター) Tobacco (virus vector)	B型肝炎ウイルスコア抗原 (HBc), ノーウォークウイルスカプシドタンパク質 (NVCP) Hepatitis B virus core antigen (HBc), Norwalk virus capsid protein (NVCP)	米国 USA	247
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	大腸菌易熱性腸管毒素 B サブユニット (LT-B)-ヘマグルチニン-ノイラミニダーゼ (HN)-中和エピトープ融合タンパク質 (LTB-HNE) Heat-labile enterotoxin B subunit (LT-B)-hemagglutinin-neuraminidase-neutralizing epitope fusion protein (LTB-HNE)	韓国 South Korea	248
タバコ (ウイルスベクター) Tobacco (virus vector)	ニューカッスル病ウイルス抗原エピトープ Newcastle disease virus antigen epitope	日本 Japan	249
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	ヒト免疫不全ウイルス 1 (HIV-1) p24 抗原 Human immunodeficiency virus-1 (HIV-1) p24 antigen	ベトナム Vietnam	250
タバコ (ウイルスベクター) Tobacco (virus vector)	ウイルス様粒子 (VLP) ワクチン, 単クローン抗体 Virus like particle vaccine, monoclonal antibody	米国 USA	251
タバコ Tobacco	ワクチン抗原-リシン B サブユニットレクチン Vaccine antigen, ricin B subunit (RTB) lectin	米国 USA	252
タバコ Tobacco	コレラ毒素 B サブユニット (CTB)+デングウイルス外膜グライコプロテイン E 免疫原ドメイン III 融合タンパク質 Cholera toxin B subunit-domain III of dengue virus envelope glycoprotein E fusion protein	韓国 South Korea	253

*1 TMV: Tobacco mosaic virus, *2 PVX: Potato virus X.

Table 15. Summary of Genetically Modified Plants for Human and Livestock Health and Phytoremediation from 2006 to 2010 (Therapeutic Antibodies)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
ウキクサ Lemna	ヒト化抗 CD20 単抗体 Humanized anti-CD20 monoclonal antibody	米国 USA	254
ウキクサ Lemna	リツキシマブ (ヒト-マウスキメラ型抗 CD20 抗体) Rituximab (human/mouse chimeric anti-CD20 monoclonal antibody)	米国 USA	255
ウキクサ Lemna	単クローン抗体 Monoclonal antibody	米国 USA	256
植物 Plant	治療用抗体 Antibody for remedy	米国 USA	257
植物 Plant	抗大腸がん単クローン抗体 CO17-1 Anti-human colorectal cancer monoclonal antibody CO17-1A	韓国 South Korea	258
植物 Plant	B 型肝炎抗体 HB-01 Anti-hepatitis B antibody HB-01	キューバ Cuba	259
植物 Plant	大腸がん細胞表面抗原 (GA733-2)-抗体複合体 Colorectal carcinoma cell surface specific protein (GA733-2)-antibody complex	韓国 South Korea	260
植物 Plant	抗腫瘍関連グライコプロテイン 72 (TAG-72) ヒト化抗体 (hzAb) フラグメント Humanized antibody (hzAb) fragment specific to TAG-72 (tumor-assocd. glycoprotein-72)	韓国 South Korea	261
シロイヌナズナ Thale-cress	抗ハンタンウイルス単クローン抗体単鎖 Fv 3G1 Single chain Fv of monoclonal antibody 3G1 against Hantaan virus	中国 China	262
タバコ Tobacco	植物型糖鎖エピトープを除いた単クローン抗体 Monoclonal antibody devoid of plant carbohydrate epitopes	オランダ Holland	263
タバコ Tobacco	ヒト抗狂犬病ウイルス単クローン抗体 Human anti-rabies virus monoclonal antibody	米国 USA	264
タバコ Tobacco	抗ルイス Y 糖鎖抗原単クローン抗体 Anti-Lewis Y monoclonal antibody	米国 USA	265
タバコ Tobacco	抗 2 本鎖 RNA 抗体単鎖 Fv フラグメント dsRNA-specific single-chain Fv antibody fragments	ハンガリー Hungary	266
タバコ Tobacco	ヒト抗ヒト免疫不全ウイルス (HIV) 単クローン抗体 2F5 Human anti-human immunodeficiency virus (HIV) monoclonal antibody 2F5 (mAb 2F5)	ギリシャ Greece	267
タバコ Tobacco	抗ボツリヌス菌 A 型毒素中和抗体 Fv 単鎖 Anti-botulinum toxin A neutralizing single-chain Fv	カナダ Canada	268
タバコ Tobacco	抗アイメリア・アセルプリナ (コクシジウム症を引き起こす原虫) ニワトリ分泌型 IgA 抗体 (sIgA) Anti <i>Eimeria acervulina</i> (protozoan causes coccidiosis) chicken secretory antibody sIgA	オランダ Holland	269
タバコ Tobacco	ラクダ抗 MUC1 ムチン単一可変領域抗体断片 Anti-mucin (MUC1) Camelidae single-domain monoclonal antibody	イラン Iran	270
タバコ Tobacco	植物型糖鎖エピトープを除いた単クローン抗体 Monoclonal antibody devoid of plant carbohydrate epitopes	オランダ Holland	271
タバコ Tobacco	抗ヒトテロメラーゼ (hTERT) Fv 単鎖抗体 (ScFv-hTERT) Anti human telomerase reverse transcriptase single chain antibody Fv	中国 China	272
タバコ Tobacco	植物型糖鎖エピトープを除いた単クローン抗体 Monoclonal antibody devoid of plant carbohydrate epitopes	オランダ Holland	273

Table 15. (Continued)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
タバコ Tobacco	単クローン抗体 (Guy's 13, 4E10) Monoclonal antibody (Guy's 13, 4E10)	英国 UK	274
タバコ Tobacco	抗 HIV-1 単クローン抗体 2G12 Anti HIV monoclonal antibody 2G12 with modified plant carbohydrate	オーストリア, ドイツ Austria, Germany	275
タバコ (ササゲモザイクウイルスベクター: CPMV) Tobacco (cowpea mosaic virus vector: CPMV)	血液型タイピング IgGC5-1 Heavy and light chains of the blood group-typing im- munoglobulin G (IgG) C5-1	英国, カナダ UK, Canada	276
タバコ Tobacco	植物型糖鎖エピトープを除いた単クローン抗体 Monoclonal antibody devoid of plant carbohydrate epi- topes	ベルギー Belgium	277
タバコ Tobacco	単クローン抗体 Monoclonal antibody	英国 UK	278
タバコ (ウイルスベクターも含む) Tobacco (including virus vector)	抗ダイオキシン単鎖抗体 (scFV) Anti-dioxin monoclonal antibody single-chain variable fragment	日本 Japan	279
タバコ (組換えキュウリモザイクウイルス: CMV) Tobacco (recombinant cucum- ber mosaic virus: CMV)	抗ダイオキシン単鎖抗体 (DxscFv), インターロイキ ン-11 レセプターアンタゴニスト (IL1-Ra) Anti-dioxin single chain antibody, interleukin-1 recep- tor antagonist (IL1-Ra)	日本 Japan	280
タバコ (ウイルスベクター) Tobacco (virus vector)	ウイルス様粒子 (VLP) ワクチン, 単クローン抗体 Virus like particle vaccine, monoclonal antibody	米国 USA	251
タバコ Tobacco	単クローン抗体 (IgG), シアノピリン-N (HIV 阻害 物質) Monoclonal antibody, cyanovirin-N (HIV inhibitor)	英国 UK	281
タバコ Tobacco	マイクロシチン-LR (MC-LR) 特異的抗体 MicrocystinLR (MC-LR)-specific antibody	英国 UK	282
トウモロコシ Corn	ヒト化単クローン抗体 Humanized monoclonal antibody	米国 USA	283
トウモロコシ Corn	抗 HIV-1 ヒト単クローン抗体 (IgG) 2G13 Human immunoglobulin G (IgG) monoclonal antibody 2G12 exhibiting potent and broad human immunodefi- ciency virus-1 (HIV-1)-neutralizing activity	オーストリア, ドイツ Austria, Germany	284
トウモロコシ Corn	抗 HIV モノクローナル抗体 Anti-HIV antibodies (2G12)	スペイン Spain	285
トマト Tomato	抗コクシジウムニワトリ IgA (n8, n10) Anti-Eimeria chicken IgA antibody (n8, n10)	オランダ Holland	286
トマト等 Tomato, etc.	キュウリモザイクウイルス組換え抗体, トマトスポッ トウイルス組換え抗体 Recombinant antibodies against cucumber mosaic virus and tomato spotted wilt virus	イタリア Italy	287
ヒメツリガネゴケ <i>Physcomitrella patens</i>	抗ルイス Y 抗原抗体 Anti-Lewis Y antibody	ドイツ Germany	288

ンゲソウ⁴¹²⁾は、GM 根粒菌を利用し、根粒菌とレンゲソウの共生を利用した土壤中のカドミウム除去能を有する植物の研究・開発であり、組換え植物ではないが、本カテゴリーとした。

考 察

米国における薬用及び環境浄化用の GM 植物野

外圃場申請・認可及び作付け状況調査の結果、2008 年以降は、認可面積及び作付け面積ともに減少していることが明らかとなった (Fig. 1)。このことは、GM 食品 (GM 大豆, GM トウモロコシなど) への許容度が高いと思われる米国においても、薬用及び環境浄化用の GM 植物の野外圃場での栽培は、容易ではないことが窺える。

Table 16. Summary of Genetically Modified Plants for Human and Livestock Health and Phytoremediation from 2006 to 2010 (Curatives)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
イネ Rice	ヒトタイプ II コラーゲンエピトープペプチド Human type II collagen epitope peptide	日本 Japan	289
イネ Rice	アポリポプロテイン A-I Apolipoprotein A-I	イタリア Italy	290
ウキクサ Lemna	ヒトプラスミン (フィブリン分解酵素) Human plasmin (fibrinolytic enzyme)	米国 USA	291
ウラルカンゾウ Chinese licorice	グリチルリチン Glycyrrhizin	日本 Japan	292
エンドウ等 Pea, etc.	ヒト顆粒球・マクロファージコロニー刺激因子 (hGM-CSF) Human granulocyte-macrophage colony stimulating factor (hGM-CSF)	中国 China	293
オオムギ Barley	ヒト I 型コラーゲン $\alpha 1$ (C1a1) 鎖 Human collagen I alpha 1 (C1a1) chain	フィンランド Finland	294
クソニンジン <i>Artemisia annua</i>	アルテミシニン Artemisinin	中国 China	295, 296
ケシ Opium poppy	モルフィナンアルカロイド Morphinan alkaloids	米国 USA	297
サウスレア・インボルクラタ (雪蓮花) <i>Saussurea involucrata</i>	フラボノイド類 Flavonoids	中国 China	298
サツマイモ Sweet potato	溶解ペプチド JC41N, JC41ND Lytic peptide JC41N, JC41ND	米国 USA	299
ジャガイモ Potato	ヒアルロナン Hyaluronan	ドイツ Germany	300
ジャガイモ Potato	ヒトカルシトニン遺伝子関連ペプチド (CGRP) Human calcitonin-gene related peptide (CGRP)	中国 China	301
ジャガイモ等 Potato, etc.	ヒアルロン酸 Hyaluronic acid	日本 Japan	302
セリバオウレン <i>Coptis japonica</i>	ベルベリン Berberine	日本 Japan	303, 304
植物 Plant	ヒトマクロファージコロニー刺激因子 (hGM-CSF) Human granulocyte-macrophage colony stimulating factor (hGM-CSF)	中国 China	305
植物 Plant	インフルエンザ A ウイルス H1N1 亜型非構造 NS1 遺伝子 siRNA (インフルエンザウイルス増殖抑制) Influenza A virus subtype H1N1 nonstructural NS1 gene siRNA (suppression of influenza virus propagation)	米国 USA	306
植物 Plant	トリテルペンサポニン Triterpene saponin	米国 USA	307
植物 Plant	ヒトインスリン Human insulin	米国 USA	308
植物 Plant	ヒトブチリルコリンエステラーゼ Human butyrylcholinesterase	米国 USA	309
植物(ウイルスベクターも含む) Plant (including plant virus vector)	パラオキソナーゼ 1 (PON-1) Paraoxonase-1 (PON-1)	米国 USA	310
植物 Plant	組織プラスミノゲン活性化物質 Tissue-type plasminogen activator	韓国 South Korea	311
植物 Plant	大腸がん細胞表面抗原 (GA733-2)-抗体複合体 Colorectal carcinoma cell surface specific protein (GA733-2)-antibody complex	韓国 South Korea	260
植物 Plant	ヒトグルコセレブロシダーゼ Human glucocerebrosidase	ドイツ Germany	312
植物 Plant	HER2/neu 腫瘍タンパク質エピトープ, トリインフルエンザウイルスヘマグルチニンエピトープ Oncoprotein HER2/neu epitopes, avian influenza virus hemagglutinin epitopes	ロシア Russia	227
植物 Plant	成長因子 Growth factor	アイスランド Iceland	313
植物 Plant	高付加価値異種発現タンパク質 High-value heterologous protein	アイスランド Iceland	314

Table 16. (Continued)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
植物 Plant	治療用タンパク質 Therapeutic protein	日本 Japan	315
植物 Plant	テンポリン-Sha (抗菌ペプチド) Temporin-Sha (antimicrobial peptide)	フランス France	316
スウェルチア・ムソティ (センブリの仲間) <i>Swertia mussotii</i>	スウェルチアマリン Swertiamarin	中国 China	317
ゼニゴケ Liverwort	アラキドン酸 (プロスタグランジン, ロイコトリエン原料) Arachidonic acid (material for prostaglandin and leukotriene)	日本 Japan	318
ゼニゴケ Liverwort	ロイコトリエン Leukotriene	日本 Japan	319
ゼニゴケ Liverwort	プロスタグランジン H2 (PGH2) Prostaglandin H2 (PGH2)	日本 Japan	320
ダイズ等 (キュウリモザイク ウイルス: CMV) Soybean, etc. (Cucumber mosaic virus: CMV)	酸性線維芽細胞成長因子 (aFGF) Acidic fibroblast growth factor (aFGF)	日本 Japan	321
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	ヒトミュラー阻害物質 (MIS, 抗ミュラー管ホルモン) Human müllerian-inhibiting substance (MIS, anti-Müllerian hormone)	米国 USA	322
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	ヒト α 1-アンチトリプシン Human α 1-antitrypsin	フランス France	323
タバコ (培養細胞) Tobacco (cell cultures)	ヒトインターロイキン-18 (IL-18) Human interleukin-18 (IL-18)	韓国 South Korea	324
タバコ (培養細胞) Tobacco (cell cultures)	ソルリン (ヒト thrombomodulin 誘導体), チスイ コウモリ由来デスマテプラーゼ (DSPA α 1, プラスミ ノーゲン活性化因子) Solulin (human thrombomodulin derivative), <i>Desmo-</i> <i>dus rotundus</i> desmoteplase (DSPA α 1, plasminogen ac- ticator)	ドイツ Germany	325
タバコ (ジャガイモウイルス X) Tobacco (potato virus X)	ウシ CD14 受容体 Bovine CD14 receptor	米国 USA	326
タバコ Tobacco	パチョロール (タキソール前駆体) Patchoulol (precursor for paclitaxel)	米国 USA	327
タバコ Tobacco	シアノピリン N (抗 HIV 薬) Cyanovirin-N (anti HIV virus agent)	英国 UK	328
タバコ Tobacco	セラミドトリヘキサシド Ceramide trihexoside	日本 Japan	329
タバコ Tobacco	ラクトシルセラミド Lactosyl ceramide	日本 Japan	330
タバコ Tobacco	ヒト α -L-イズロニダーゼ Human α -L-iduronidase	カナダ Canada	331
タバコ (培養細胞) Tobacco (cell cultures)	ヒアルロン酸 Hyaluronic acid	日本 Japan	332
タバコ培養細胞 BY-2 Tobacco cell cultures BY-2	ヒトカルシトニン Human calcitonin	ヨルダン Jordan	333
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	アプロチニン Aprotinin	フランス France	334
タバコ (毛状根培養) Tobacco hairy roots	マウスインターロイキン 12 (mIL-12) Mouse Interleukin-12 (mIL-12)	米国 USA	335
タバコ (タバコモザイクウイ ルス: TMV も含む) Tobacco (including tobacco mosaic virus: TMV)	ヒトブチルコリンエステラーゼ (BChE) Human butyrylcholinesterase (BChE)	米国 USA	336
タバコ (植物ウイルスベクター) Tobacco (plant virus vector)	植物型糖鎖修飾を除去した治療用タンパク質 Therapeutic proteins which eliminated plant-specific glycosylation	日本 Japan	337

Table 16. (Continued)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
タバコ (培養細胞) Tobacco (cell cultures)	ヒトアセチルコリンエステラーゼ (AChE) Human acetylcholinesterase (AChE)	米国 USA	338
タバコ (培養細胞) Tobacco (cell cultures)	ヒアルロン酸 Hyaluronic acid	日本 Japan	339
タバコ (植物ウイルスベクター) Tobacco (plant virus vector)	ヒト成長ホルモン (hGH) Human growth hormone (hGH)	米国 USA	340
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	ヒトインスリン様成長因子 1 Human insulin like growth factor-1	米国 USA	341
タバコ Tobacco	シアノビルン N (抗 HIV 薬) Cyanovirin-N (anti HIV virus agent)	英国 UK	342
タバコ Tobacco	ヒト酵素 Human enzyme	日本 Japan	343
タバコ (組換えキュウリモザイクウイルス: CMV) Tobacco (recombinant cucumber mosaic virus: CMV)	抗ダイオキシン単鎖抗体 (DxscFv), インターロイキン-11 レセプターアンタゴニスト (IL1-Ra) Anti-dioxin single chain antibody, interleukin-1 receptor antagonist (IL1-Ra)	日本 Japan	280
タバコ (植物ウイルスベクター) Tobacco (plant virus vector)	ヒト α -1-抗トリプシン (AAT) Human alpha-1-antitrypsin (rAAT)	米国 USA	344
タバコ Tobacco	植物型糖鎖修飾を除去した治療用タンパク質 Therapeutic proteins which eliminated plant-specific glycosylation	日本 Japan	345
タバコ Tobacco	インターロイキン 12 (IL-12) Interleukin12 (IL-12)	米国 USA	346
タバコ Tobacco	単クローン抗体 (IgG), シアノビルン-N (HIV 阻害物質) Monoclonal antibody, cyanovirin-N (HIV inhibitor)	英国 UK	281
トウモロコシ Corn	ヒトインシュリン Human insulin	ブラジル Brazil	347
トマト Tomato	ヒトインターフェロン α Human interferon α	日本 Japan	348
トマト Tomato	ヒト型糖鎖を持つ組換え糖タンパク質 Recombinant glycoproteins with human type saccharide chains	日本 Japan	349
ニチニチソウ Madagascar periwinkle	テルペンインドールアルカロイド (TIAs) Terpenoid indole alkaloids (TIAs)	中国 China	350
ニチニチソウ Madagascar periwinkle	テルペンインドールアルカロイド (TIAs) Terpenoid indole alkaloids (TIAs)	米国 USA	351
ニンジン (細胞培養) Carrot (cell cultures)	ヒトグルコセブレロシダーゼ, α -ガラクトシダーゼ Human glucocerebrosidase or α -galactosidase	イスラエル Israel	352
ニンジン (培養細胞) Carrot (cell cultures)	高マンノース型グルコセブレロシダーゼ (GCD), 高マンノース型 α -ガラクトシダーゼ High-mannose glucocerebrosidase (GCD) or α -galactosidase	イスラエル Israel	353
ヒメツリガネゴケ <i>Physcomitrella patens</i>	タキサ-4(5),11(12)-ジエン (抗がん剤パクリタキセル前駆体) Taxa-4(5),11(12)-diene (precursor of the anticancer drug paclitaxel)	米国 USA	354
ベラドンナ Belladonna	スコポラミン Scopolamine	中国 China	355
ベラドンナ Belladonna	ヒヨスチアミン Hyoscyamine	日本 Japan	356
マダラハウチワマメ Tarwi	マウスアデノシンデアミナーゼ (ADA) Mouse adenosine deaminase (ADA)	カナダ Canada	357
ラッカセイ Peanut	レスベラトロール Resveratrol	韓国 South Korea	358
レタス Lettuce	血液凝固第 III 因子 Blood-coagulation factor III	米国 USA	359
ロジオラ・サカリネンシス (高山紅景天) <i>Rhodiola sachalinensis</i>	サリドロサイド (抗うつ, 抗不安作用) Salidroside (antidepressant and anxiolytic actions)	中国 China	360

Table 17. Summary of Genetically Modified Plants for Human and Livestock Health and Phytoremediation from 2006 to 2010 (Diagnostic Agents & Reagents)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
イネ Rice	タナチン (昆虫由来抗菌タンパク質) Thanatin (insect antimicrobial peptide)	日本 Japan	361
イネ Rice	動物細胞培養用培地成分 Components of animal cell culture media	米国 USA	362
イネ等 Rice, etc.	植物細胞壁分解酵素 (エタノール等の生産) Cell wall-degrading enzymes (production of ethanol, etc.)	米国 USA	363
オオムギ Barley	動物成分が混入しない高付加価値異種タンパク質の生産 Animal-free protein production of high-value heterologous proteins	アイスランド Iceland	364
ジャガイモ Potato	ウシアプロチニン, トウモロコシシスタチン II Bovine aprotinin, corn cystatin II	カナダ Canada	365
ジャガイモ Potato	ヒト $\alpha(1)$ -アンチキモトリプシン Human $\alpha 1$ -antichymotrypsin	カナダ Canada	366
植物 Plant	マウス芳香族炭化水素受容体 (AhR), アントシアニン合成酵素 (フラバノン-3-水酸化酵素又はフラボノイド 3',5'-水酸化酵素) 等 RNAi (ダイオキシン等の環境負荷化学物質の検出) Mouse aromatic hydrocarbon receptor gene (AhR), flavanone 3 hydroxylase gene or flavonoid 3',5' hydroxylase gene RNAi, etc. (detecting an environmental burden chem., for example dioxin)	日本 Japan	367
植物 Plant	ヒトメタルチオネイン Human metallothionein	中国 China	368
植物 (種子) Plant (seeds)	プレプロキモシン Prepro-chymosin	カナダ Canada	369
植物 Plant	プロテアーゼ阻害タンパク質 Protease inhibitor	カナダ Canada	370
植物 Plant	α -アミラーゼ α -amylase	米国 USA	371
植物 Plant	ウシラクトフェリン, 抗菌ペプチド Bovine lactoferrin, antimicrobial peptide	中国 China	372
シロイヌナズナ Thale-cress	エストロゲン α 受容体のリガンド結合ドメイン (mE) 等 (アルキルフェノール類等の組織内内分泌攪乱化学物質レベルのモニタリング) Ligand binding domain of estrogen receptor α (mE), etc. (monitoring the tissue levels of endocrine disrupting chems. such as alkylphenols)	日本 Japan	373
タバコ等 Tobacco, etc.	ほ乳動物由来芳香族炭化水素受容体 (AhR) 等 (ダイオキシン類のバイオアッセイ) Animal aromatic hydrocarbon receptor gene (AhR), etc. (bioassay for dioxins)	日本, 米国 Japan, USA	374
タバコ等 Tobacco, etc.	マウス・モルモット由来アリルヒドロカーボン受容体 (AhR) 等 (ダイオキシン類のモニタリング) mouse/guinea pig aryl hydrocarbon receptor (AhR), etc. (monitoring of dioxins)	日本 Japan	375

2006–2010年に公表・出版された薬用及び環境浄化用 GM 植物に関する論文等を調査した結果、本研究で分類したカテゴリーのうち、機能性食品、治療薬、経口ワクチンの研究・開発件数が多いことが判明した (Table 5)。特に機能性食品及び治療薬は、使用される作物が多様 (Table 6) であり、また、生産物・機能も多様 (Tables 11 and 16) であることから、食品への意図しない混入を検知するた

めの普遍的技術を開発することが困難であり、情報を収集していくことが特に重要であると思われた。

一方経口ワクチンは、機能性食品及び治療薬に比べると使用される作物の種類が少なく (Table 6)、対象とする感染症が限られていることから (Table 12)、応用性の広い検知技術開発が可能と思われる。ワクチン抗原及び抗体医薬で使用された作物は圧倒的にタバコが多く (Tables 6, 14 and 15)、これ

Table 18. Summary of Genetically Modified Plants for Human and Livestock Health and Phytoremediation from 2006 to 2010 (Phytoremediation)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
イネ Rice	リンの生体内利用率増加 Enhanced bioavailability of phosphorus	日本 Japan	15
イネ Rice	リン酸吸収の向上 Improvement of the uptaking of phosphate	中国 China	376
イネ Rice	リン酸吸収の向上 Improvement of the uptaking of phosphate	韓国 South Korea	377
イネ Rice	亜ヒ酸耐性 Arsenous acid-resistance	日本 Japan	378
カラシナ Indian mustard	重金属耐性の向上, 土壤中クロムの植物シュートへの移行 Increase in metal accumulation, translocating chromium from soil to plant shoot	インド India	379
ジャガイモ Potato	リンの生体内利用率の増加 Enhanced bioavailability of phosphorus	台湾 Taiwan	42
シャリンバイ Yeddo-hawthorn	二酸化窒素同化能の向上 Enhanced nitrogen dioxide incorporation ability	日本 Japan	380
植物 Plant	活性酸素ストレス耐性, 重金属耐性, 耐塩性 Resistance to active-oxygen stress, heavy metal or salinity stress resistance	日本 Japan	381
植物 Plant	カドミウム蓄積能 Cadmium accumulating ability	日本 Japan	382
植物 Plant	γ -ヘキサクロロシクロヘキサン (γ -HCH, リンダン, 昔殺虫剤として使用) 分解 Degradation of γ -Hexachlorocyclohexane (γ -HCH, lindane, that has been used as a herbicide)	スペイン Spain	383
植物 Plant	ストレス耐性 (重金属耐性, 耐塩性) Stress resistance (heavy metal resistance and salt tolerance)	カナダ Canada	384
植物 Plant	重金属耐性 heavy metal-resistance	米国 USA	385
植物 Plant	耐塩性, オルトリン酸塩取り込み量増加 Salt-tolerance, increase of orthophosphate uptake	米国 USA	386
植物 Plant	アルミニウム耐性 Aluminum resistance	日本 Japan	387
植物 Plant	二酸化硫黄耐性植物又は感受性植物の作出 Tolerance or sensitivity to sulfite-producing substances	イスラエル Israel	388
シロイヌナズナ Thale-cress	水銀耐性と蓄積量増加 Enhanced tolerance to and accumulation of mercury	米国 USA	389
シロイヌナズナ Thale-cress	ヒ素, 水銀及びカドミウム耐性 Tolerance to arsenic, mercury and cadmium	米国 USA	390
シロイヌナズナ Thale-cress	二酸化窒素による大気汚染の減少 Reduction of nitrogen dioxide pollution	日本 Japan	391
シロイヌナズナ Thale-cress	ポリ塩化ビフェニル (PCBs) 除去 Removal of polychlorinated biphenyls	日本 Japan	392
シロイヌナズナ Thale-cress	鉛蓄積及び耐性 Lead-accumulation and -resistance	日本 Japan	393
シロイヌナズナ Thale-cress	土壌及び水中のヒ素汚染軽減 Mitigation arsenic contamination in soil or water	米国 USA	394
シロイヌナズナ Thale-cress	ホルムアルデヒド耐性 Formaldehyde resistance	中国 China	395
シバ lawn grass	乾燥耐性, 重金属耐性 Drought resistance, heavy metals tolerance	中国 China	396
タバコ Tobacco	カドミウム耐性 cadmium-tolerance	日本 Japan	397
タバコ (葉緑体) Tobacco (plastid)	水銀耐性 Mercury resistance	米国 USA	398

Table 18. (Continued)

作物 Crop	生産物・機能 Products・Function	開発国 Country	文献 Reference
タバコ Tobacco	トリクロロフェノール除去 Removal of trichlorophenol	日本 Japan	399
タバコ Tobacco	アルミニウム耐性 Aluminum resistance	中国 China	400
タバコ Tobacco	メチル水銀耐性及び蓄積 Methylmercury resistance and accumulation	日本 Japan	401
タバコ Tobacco	カドミウム蓄積能 Cadmium accumulating ability	トルコ Turkey	402
タバコ等 Tobacco, etc.	水銀高蓄積 Mercury-hyperaccumulation	日本 Japan	403
タバコ等 Tobacco, etc.	土壌中のカドミウム及び有機化合物除去 Removal of cadmium and organic compounds in soil	日本 Japan	404
トレンニア Torenia	水中の無機リン酸吸収量の増加 Increase of inorganic phosphate absorption in water	日本 Japan	405
ナタネ (カノーラ) Canola	リンの生体内利用率増加 Enhanced bioavailability of phosphorus	中国, 米国 China, USA	89
ペチュニア Petunia	ベンゼンやトルエンによる大気汚染の処理 Treatment of air pollution caused by benzene and toluene.	中国 China	406
ペチュニア等 Petunia, etc.	重金属蓄積量の増加 Enhancement of heavy metal accumulation	中国 China	407
ヘビノネゴザ Athyrium yokoscense	重金属耐性及び蓄積能の改善 Improved heavy metal resistance and accumulation	日本 Japan	408
ポプラ等 Poplar, etc.	2,4,6-トリニトロトルエン (TNT) 除去 Elimination 2,4,6-trinitrotoluene (TNT)	スペイン Spain	409
ヨシ Ditch reed	窒素吸収能増加 Enhancement of nitrogen adsorption	日本 Japan	410
マリーゴールド Marigold	重金属吸収能増加 Enhancement of heavy metal adsorption	日本 Japan	411
レンゲソウ (組換え根粒菌) Astragalus (recombinant Rhizobium)	土壌中のカドミウム除去 Elimination of cadmium in soil	日本 Japan	412

らのカテゴリーの食品への意図しない混入についてはそれほど問題にはならないと思われた。

本調査対象とした情報で使用頻度の高い食用作物は、イネ、トマト、レタス、ジャガイモ、トウモロコシであり、いずれも様々なカテゴリーで使用されていた (Tables 6, 9, and 11-18)。これらの作物は、食物としての利用も非常に多いことから、特に食品への意図しない混入については注視する必要がある。検知技術の開発が特に重要であると思われる。

今回の調査において、国内学会等の情報を得るのは容易であるが、海外で開催された学会等の要旨は、実際に学会大会に参加しなければ入手することができず、海外の学会等で公表された情報に関しては限られたものとなった。したがって、国別集計の結果、最も件数が多いのは日本となり、ついで、実際に学会に参加し情報を得た米国が続いた。しかし

ながら、それでも中国は 56 件の情報が得られている (Tables 7 and 8) ことから、中国は本調査対象の研究・開発が非常に活発であると思われる。中国は、日本にとって非常に重要な食品の輸入相手国である。健全な貿易関係を維持し、食品の安全性を確保していく上でも、本調査研究の継続が重要であると思われる。

日本の食料市場においては、依然として GM 食品に対する抵抗感が根強い。現在の GM 食品は、対応する非 GM の従来の食品が存在し、その選択は消費者の自由意志に委ねられている。一方、医薬品類は、確実にそれらの物質の供給を必要とする人々が存在し、より有効、より安全、より安価なものが求められている。薬用 GM 植物は、適切で厳格な栽培管理が必要不可欠であるが、医薬品類の供給源として優れており、この技術が健全かつ安全に発

展していくことが望まれる。また、環境浄化 GM 植物は、有害物質除去後の植物残査の管理を厳格にする必要はあるが、現実に汚染されている土地、空気あるいは水の浄化方法として期待できるものであり、やはり健全かつ安全に発展していくことが望まれる。

謝辞 本研究は、厚生労働科学研究費補助金「第3世代バイオテクノロジー応用食品等の安全性確保とリスクコミュニケーションに関する研究(H21-食品一般-007)」及び「非食用モダンバイオテクノロジー応用生物の食品への混入危害防止のための検知法開発に関する研究(H22-食品一般-001)」の一環として実施した。

REFERENCES

- 1) Ministry of Health, Labour and Welfare, List of products that have undergone safety assessment and been announced in the Official Gazette: (<http://www.mhlw.go.jp/topics/idsenshi/dl/list.pdf>), cited 28 October, 2011.
- 2) Yoshimatsu K., *Pharm. Regul. Sci.*, **37**, 169–188 (2006).
- 3) U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Release Permits for Pharmaceuticals, Industrials, Value Added Proteins for Human Consumption, or for Phytoremediation Granted or Pending by APHIS as of April 22, 2011: (http://www.aphis.usda.gov/brs/ph_permits.html), cited 28 October, 2011.
- 4) APPLIED BIOTECHNOLOGY INSTITUTE, Selected Publications: (<http://www.applied-biotech.org/publications-2.html>), cited 25 April, 2011.
- 5) Tacket C. O., Pasetti M., Edelman R., Clements J. D., Howard J. A., Streatfield S., *Vaccine*, **22**, 4385–4389 (2004).
- 6) Cheng B., Wu G., Vrinten P., Falk K., Bauer J. Qiu X., *Transgenic Res.*, **19**, 221–229 (2010).
- 7) Sugaya T., Hyeon-Jin S., Ezura H., Abstracts of papers, The 24th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Tsukuba, July 2006, p. 74.
- 8) Wakasa K., Hasegawa H., Nemoto H., Matsuda F., Miyazawa H., Tozawa Y., Morino K., Komatsu A., Yamada T., Terakawa T., Miyagawa H., *J. Exp. Bot.*, **57**, 3069–3078 (2006).
- 9) Matsuda F., Dubouzet J., Miyagawa H., Wakasa A., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Kyoto, March 2006, p. 188.
- 10) Kadowaki K., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Kyoto, March 2006, p. Shi 50.
- 11) Kadowaki K., Takahashi S., Kawamukai M., Shimada H., U.S. Patent 20060010519 (2006).
- 12) Motoyama T., Okumoto Y., Tanisaka T., Takaiwa F., Utsumi S., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Kyoto, March 2006, p. 189.
- 13) Dong K., Xu J., Zhu Z., Liu Y., Wang X., Fu Y., Sun C., *Zhongguo Nongye Kexue*, **39**, 2362–2367 (2006).
- 14) Shimada H., Jpn. Kokai Tokkyo Koho (2007), 21pp., JP 2007202427.
- 15) Kuwano M., Takaiwa F., Yoshida K., Abstracts of papers, The 25th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Chiba, August 2007, p. 182.
- 16) Wakasa K., Hasegawa H., Nemoto H., Matsuda F., Miyazawa H., Tozawa Y., Morino K., Komatsu A., Yamada T., Terakawa T., Miyagawa H., *J. Exp. Bot.*, **57**, 3069–3078 (2006).
- 17) Shou H., Wu P., Zheng L., Zheng Y., Cheng L., Lei X., Bei X., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2008), 17pp., CN 101200714.
- 18) Cheng B., Zhang J., Jiang H., Xia M., Zhu S., Wang J., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2009), 12pp., CN 101519660.
- 19) Abe K., Sekigawa A., Ozawa Y., Fujita N., Mitsui T., Otsubo K., Ito K., Kishine M., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Fukuoka, March 2009, p. 314 (3P1186B).

- 20) Saika H., Oikawa A., Matsuda F., Onodera H., Saito K., Toki S., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, P-154.
- 21) Bai C., Rivera S., Medina V., Canela R., Capell T., Sandmann G., Zhu C., Christou P., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, S-028.
- 22) Kawai K., Tanetani Y., Kado K., Shimizu I., Asano S., Kadowaki K., Ban Y., Kawamukai M., Japan. Patent 2010046043 (2010).
- 23) Lee S. C., Kim Y. G., Jeon E. S., Ahn J. H., KR Patent 2010042459 (2010).
- 24) Saika H., Toki S., Japan. Patent 2010051310 (2010).
- 25) Grusak M., Tang G., Yin S., Wang Y., Qin J., Dolnikowski G., Russell R., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, S-136.
- 26) Akama K., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 1Aa-02, p. 30.
- 27) Saika H., Oikawa A., Matsuda F., Onodera H., Saito K., Toki S., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 2Ca-05, p. 116.
- 28) Fukuzawa H., Yamato K., Kajikawa M., WO Patent 2006006710 (2006).
- 29) Cirpus P., Bauer J., Qiu X., Wu G., Chen B., Truksa M., Ger. Offen. (2007), 46pp., DE 102006008030.
- 30) Pons E., Rodríguez A., Alquezar B., Rodrigo M., Zacarías L., Peña L., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, S-264.
- 31) Das B., Goswami L., Ray S., Ghosh S., Bhattacharyya S., Das S., Majumder A. L., *Plant Cell Tissue Organ Cult.*, **86**, 216-231 (2006).
- 32) Narayanan N., Sayre R., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, S-220.
- 33) Lisko K. A., Harris R. S., Yactayo J., Lorence A., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Abstract, S28 (2008).
- 34) Ono E., Umesawa T., Hattori T., Suzuki S., Japan. Patent 2010207169 (2010).
- 35) Regina A., Bird A., Topping D., Bowden S., Freeman J., Barsby T., Kosar-Hashemi B., Li Z., Rahman S., Morell M., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **103**, 3546-3551 (2006).
- 36) Frohberg C., Essigmann B., PCT Int. Appl. (2007), 84pp., WO 2007039317.
- 37) Frohberg C., Van Lipzig R., PCT Int. Appl. (2008), 79pp., WO 2008098975.
- 38) Bi R., Gao F., *Shengwu Jishu*, **17**, 33-36 (2007).
- 39) Birch R. G., Wu L., U.S. Patent 7250282 (2007).
- 40) Morris W. L., Ducreux L. J., Fraser P. D., Millam S., Taylor M. A., *Metab. Eng.*, **8**, 253-263 (2006).
- 41) Van Eck J., Garvin D. F., WO Patent 2006068946 (2006).
- 42) Yu S.-M., Hong Y.-F., U.S. Pat. Appl. Publ. (2009), 23pp., Cont.-in-part of U.S. Ser. No. 989719, Abandoned, US 2009092703.
- 43) Yu C. K., Lam C. N., Springob K., Schmidt J., Chu I. K., Lo C., *Plant Cell Physiol.*, **47**, 1017-1021 (2006).
- 44) Tang K., Ren W., Tang Y., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2009), 16pp., CN 101586108.
- 45) Tang Y., Tang K., Ren W., Wang Y., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2009), 12pp., CN 101514346.
- 46) Seo M. J., Ko Y. S., Jung J. H., Kim M. J., Repub. Korean Kongkae Taeho Kongbo (2009), 22pp., KR 2009028284.
- 47) Okazawa A., Hori K., Hashizume Y., Hata N., Baba T., Fukusaki E., Ono E., Satake H., Kobayashi A., Abstracts of papers, The 27th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Fujisawa, July 2009, 2Ca-15, p. 129.
- 48) Azadi P., Valentine N., Chin D., Nakamura I., Fujisawa M., Harada H., Misawa N., Mii M., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, S-026.

- 49) Takanashi K., Matsuda F., Ishimoto M., Wakasa A., Miyagawa H., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Fukuoka, March 2006, p. 181.
- 50) Tavva V. S., Kim Y.-H., Kagan I. A., Dinkins R. D., Kim K.-H., Collins G. B., *Plant Cell Rep.*, **26**, 61–70 (2007).
- 51) Zhai H., Bai X., Zhu Y., Chen X., *Dongbei Nongye Daxue Xuebao*, **40**, 60–65 (2009).
- 52) Wang Q., Dubois P., U.S. Pat. Appl. Publ. (2009), 26pp., US 2009064378.
- 53) Yamada T., Matsuda F., Saito K., Arai M., Watanabe S., Harada K., Kitamura K., Abstracts of papers, The 27th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Fujisawa, July 2009, p. 151 (2Ea-06).
- 54) Schmidt M., Herman E., Parrott W., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, S-296.
- 55) Ursin V., Froman B., Screen S., Lehman L., U.S. Patent 20100092640 (2010).
- 56) Shimizu S., Sakuradani E., WO Patent 2006019192 (2006).
- 57) Shimizu S., Sakuratani E., Japan. Patent 4587451 (2010).
- 58) Tian L., Dixon R. A., *Planta*, **224**, 496–507 (2006).
- 59) Ohara K., Kokado Y., Yamamoto H., Sato F., Yazaki K., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Kyoto, March 2006, p. Shi 49.
- 60) Dewey R. E., Bowen S. W., Siminszky B., Gavilano L., U.S. Pat. Appl. Publ. (2008), 72pp., Cont.-in-part of Appl. No. PCT/US2000/005665, US 2008202541.
- 61) Jones L., Leach G., Coates S., WO Patent 2010018234 (2010).
- 62) Zhao D., Chen F., Jin Z., Fu C., CN Patent 101693739 (2010).
- 63) Xie D. Y., Sharma S. B., Wright E., Wang Z. Y., Dixon R. A., *Plant J.*, **45**, 895–907 (2006).
- 64) Taniguchi M., Takeishi A., Nagata Y., Inoue E., Tamagake H., Anzai H., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Kyoto, March 2006, p. 190.
- 65) Huang S., Frizzi A., Florida C. A., Kruger D. E., Luethy M. H., *Plant Mol. Biol.*, **61**, 525–535 (2006).
- 66) Wang P., Gao W., Guan S., Qu J., Zhang J., Yao D., Ma J., *Jilin Nongye Daxue Xuebao*, **30**, 415–418 (2008).
- 67) Wang P., Gao W., Guan S., Qu J., Zhang J., Yao D., Ma J., *Jilin Nongye Daxue Xuebao*, **30**, 426 (2008).
- 68) Naqvia S., Zhu C., Farre G., Ramessar K., Bassie L., Breitenbach J., Conesa D. P., Ros G., Sandmann G., Capell T., Christou P., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **106**, 7762–7767 (2009)
- 69) Zhu C., Naqvi S., Farre G., Sandmann G., Capell T., Christou P., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, S-380.
- 70) van der Rest B., Danoun S., Boudet A. M., Rochange S. F., *J. Exp. Bot.*, **57**, 1399–1411 (2006).
- 71) Kisaka H., Kida T., Miwa T., *Breeding Science*, **57**, 101–106 (2007).
- 72) Yano M., Fukukawa G., Sun H.-J., Fukuda N., Ezura H., Abstracts of papers, The 25th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Chiba, August 2007, p. 88.
- 73) Ezura H., Mizoguchi T., Fukuda N., Tanase K., Hirai T., Kato K., Kim Y.-W., Yano M., Tamura H., Fukukawa G., Furukawa N., Tsunoda H., Ikegami Y., The 26th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2008, preprint, pp. 97–98.
- 74) Kuroda H., Ichikawa T., Nishizaki N., Kikuzaki A., Takane K., Tanase K., Hirai T., Kato K., Kim Y.-W., Duhita N., Yano M., Mizoguchi T., Fukuda N., Miyazaki H., Yoshida S., Ezura H., Tsunoda H., Ikegami Y., The 27th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2009, preprint, O-11, pp. 35–38.
- 75) Hiwasa-Tanase K., Hirai T., Kato K., Ichikawa T., Mizoguchi T., Fukuda N., Kakuta H., Ezura H., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June

- 2010, S-102.
- 76) Kim H. S., Kwon S. Y., Jeon J. H., Choi U. S., Hwang J. I., Kim Y. G., Jung H., KR Patent 2010032474 (2010).
- 77) Kato K., Yoshida R., Kikuzaki A., Hirai T., Kuroda H., Takane K., Hiwasa-Tanase K., Ezura H., Mizuguchi T., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 1Da-04, p. 72.
- 78) Hirai T., Kurokawa N., Kato K., Hiwasa-Tanase K., Ezura H., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 1Da-05, p. 73.
- 79) Hiwasa-Tanase K., Nyarubona M., Hirai T., Kato K., Ezura H., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 1Da-06, p. 74.
- 80) Kurokawa N., Kim Y. -W., Hirai T., Kato K., Hiwasa-Tanase K., Ezura H., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 1Da-07, p. 75.
- 81) Ezura H., Mizoguchi T., Fukuda N., Miyazaki H., Tanase K., Hirai T., Kato K., Yano M., Duhita N., Yoshikawa N., Kurokawa N., Ikematsu T., Tsunoda H., Ikegami Y., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, pp. 52-53.
- 82) Kuroda H., Ichikawa T., Nishizaki N., Kikuzaki A., Takane K., Tanase K., Duhita N., Yoshida S., Ezura H., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, pp. 54-55.
- 83) Ezura H., Sun H.-J., Kirita M., Ichikawa T., Nishizaki N., WO Patent 2006014018 (2006).
- 84) Yazaki K., The 27th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2009, preprint, pp. 93-94.
- 85) Yazaki K., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, pp. 58-59.
- 86) Husken A., Baumert A., Milkowski C., Becker H. C., Strack D., Mollers C., *Theor. Appl. Genet.*, **111**, 1553-1562 (2005).
- 87) Broglie R. M., Debonte L. R., Hitz W. D., Miao G.-H., Reiter R. S., U.S. Patent 7109392 (2006).
- 88) Chen W., Li J., Dong Y., Li G., Cun S., Wang J., *Zhiwu Shengli Yu Fenzi Shengwuxue Xuebao*, **32**, 665-671 (2006).
- 89) Peng R.-H., Yao Q.-H., Xiong A.-S., Cheng Z.-M., Li Y., *Plant Cell Rep.*, **25**, 124-132 (2006).
- 90) Misawa N., Fujisawa M., Harada H., Takita E., Sakurai N., Suzuki H., Shibata D., Oyama K., The 26th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2008, preprint, pp. 64-66.
- 91) Peng Q., Hu Y., Wei R., Zhang Y., Guan C., Ruan Y., Liu C., *Plant Cell Rep.*, **29**, 317-325 (2010).
- 92) Zank T., Oswald O., WO Patent 2006125756 (2006).
- 93) Harada H., Fujisawa M., Teramoto M., Sakurai N., Suzuki H., Oyama K., Shibata D., Misawa N., Abstracts of papers, The 27th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Fujisawa, July 2009, p. 155 (2Ea-10).
- 94) Misawa N., Fujisawa M., Harada H., Takita E., Sakurai N., Suzuki H., Shibata D., Oyama K., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Fukuoka, March 2009, p. 315 (3P1195A).
- 95) Fujisawa M., Harada H., Misawa N., Takita E., Sakurai N., Suzuki H., Shibata D., The 27th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2009, preprint, pp. 55-56.
- 96) Morris J., Hawthorne K. M., Hotze T., Abrams S. A., Hirschi K. D., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **105**, 1431-1435 (2008).
- 97) Ananga A., Dodo H., Konan K., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Abstract, S36-S37 (2008).
- 98) Ruhmann S., Treutter D., Fritche S., Briviba K., Szankowski I., *J. Agric. Food Chem.*, **54**, 4633-4640 (2006).
- 99) Park S. H., Elless M. P., Park J., Lim W., Hirschi K. D., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Abstract, S54-S55 (2008).
- 100) Shohael A., Kim Y.-W., Yano M., Hirai T., Ezura H., Abstracts of papers, The 27th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Fujisawa, July

- 2009, 1Ea-06, p. 105.
- 101) Liu R., Hu Y., Li J., Lin Z., *Metab. Eng.*, **9**, 1–7 (2007).
- 102) Yoshimura S., Tabe N., Yabuta Y., Tamoi M., Shigeoka S., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Fukuoka, March 2009, p. 314 (3P1188B).
- 103) Satake H., Morimoto K., Kim Y.-W., Ono E., Okazawa A., Hata N., Kobayashi A, The 26th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2008, preprint, pp. 79–80.
- 104) Satake H., Morimoto K., Kim Y.-W., Ono E., Okazawa A., Hata N., Kobayashi A, The 27th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2009, preprint, 2–8, pp. 85–86.
- 105) Satake H., Morimoto K., Murata J., Okazawa A., Hata N., Kobayashi A, The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, 1–8, pp. 50–51.
- 106) Jung R., U.S. Pat. Appl. Publ. (2008), 33pp., US 2008134361.
- 107) Graham I. A., Larson T., Napier J. A., *Curr. Opin. Biotechnol.*, **18**, 142–147 (2007).
- 108) Damude H. G., Kinney A. J., U.S. Pat. Appl. Publ. (2008), 71pp., US 2008194685.
- 109) Dhugga K. S., Appenzeller L. M., Gupta R., Abbaraju H. K. R., U.S. Pat. Appl. Publ. (2009), 64pp., US 2009094712.
- 110) Haertel H., Oswald O., WO Patent 2006133166 (2006).
- 111) Kitazawa H., Shibatani S., Sogabe A., Japan. Patent 2006304779 (2006).
- 112) Cirpus P., Bauer J., Ger. Patent 102005013779 (2006).
- 113) Frohberg C., Essigmann B., PCT Int. Appl. (2007), 105pp. WO 2007039316.
- 114) Cirpus P., Bauer J., Qiu X., Wu G., Datla N., Truksa M., PCT Int. Appl. (2007), 77pp., WO 2007017419.
- 115) Yun S. J., Park M. R., Park M. H., Lee H. J., Repub. Korean Kongkae Taeho Kongbo (2007), No pp. given.
- 116) Hartnell G. F., Ursin V. M., Lucas D., PCT Int. Appl. (2009), 44pp. WO 2009097403.
- 117) Tang K., Ren W., Tang Y., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2009), 16pp., CN 101586110.
- 118) Zuo J., Mou J., Wang X., Teng C., Tan H., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2009), 19pp., CN 101597329.
- 119) Tang Y., Tang K., Ren W., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2009), 12pp., CN 101514345.
- 120) Meyer K., PCT Int. Appl. (2009), 149pp., WO 2009046006.
- 121) Chen X., Zhang M., Chen D., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2009), 10pp., CN 101429509.
- 122) Hartnell G. F., PCT Int. Appl. (2010), WO 2010027788.
- 123) Duesing J. H., Kinney A. J., Siehl D., U.S. Patent 20100115661 (2010).
- 124) Chen H., Saksa K., Zhao F., Qiu J., Xiong L., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, S-370.
- 125) Hacoheh Z., Khozin Goldberg I., Ofir R., Umidjon I., WO Patent 2010067352 (2010).
- 126) Sun X., Li Y., Tang K., CN Patent 101736020 (2010).
- 127) Huang L. K., Liao S. C., Chang C. C., Liu H. J., *J. Virol. Methods*, **134**, 217–222 (2006).
- 128) Lee R. W., Cornelisse M., Ziauddin A., Slack P. J., Hodgins D. C., Strommer J. N., Shewen P. E., Lo R. Y., *J. Biotechnol.*, **135**, 224–231 (2008).
- 129) Ye Y., Li W., *Xibao Yu Fenzi Mianyixue Zazhi*, **26**, 750–753 (2010).
- 130) Ye Y., Li W., *Xibao Yu Fenzi Mianyixue Zazhi*, **26**, 757 (2010).
- 131) Yang Z. Q., Liu Q. Q., Pan Z. M., Yu H. X., Jiao X. A., *Vaccine*, **25**, 591–598 (2007).
- 132) Shimada T., Kasahara S., Sugita K., Nanto K., Wasai M., Shinya T., Takaiwa F., The 26th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2008, preprint, pp. 75–76.
- 133) Kurokawa S., Takahashi Y., Mejima M., Ishikawa I., Nakanishi U., Yuki Y., Tokuhara D., Nochi T., Kataoka N., Kiyono H., The 26th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2008, preprint, pp. 77–78.
- 134) Huang N., Zhang D., Nandi S., Petersen L. R., PCT Int. Appl. (2009), 53pp., WO 2009126816.
- 135) Kurokawa S., Mejima M., Ishikawa I., Takahashi Y., Nakanishi U., Tokuhara D., Hatai

- H., Nakahachi A., Yuki Y., Kiyono H., The 27th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2009, preprint, pp. 67–68.
- 136) Kasahara S., Nanto K., Wasai M., Takaiwa F., Nochi, T., Yuki Y., Kiyono H., Fukuzawa N., Matsumura K., Shimada T., Shimada T., Sugita K., Shinya T., Abstracts of papers, The 27th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Fujisawa, July 2009, 1Ea–11, p. 110.
- 137) Shimada T., Kasahara S., Fujii Y., Nanto K., Oshima R., Wasai M., Nakahama K., Takahashi S., Takaiwa F., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, pp. 30–31.
- 138) Kurokawa S., Mejima M., Ishikawa I., Takahashi Y., Nakanishi U., Tokuhara D., Nochi T., Nakahachi A., Yuki Y., Kiyono H., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, pp. 32–33.
- 139) Kasahara S., Wasai M., Shinya T., Oshima R., Nanto K., Fujii Y., Takaiwa F., Nochi, T., Yuki Y., Kiyono H., Fukuzawa N., Matsumura K., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 1Da–11, p. 79.
- 140) Oshima R., Nanto K., Wasai M., Shinya T., Takaiwa F., Nochi, T., Yuki Y., Kiyono H., Kasahara S., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 1Da–12, p. 80.
- 141) Hensel G., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, P–68.
- 142) Li J. T., Fei L., Mou Z. R., Wei J., Tang Y., He H. Y., Wang L., Wu Y. Z., *Virology*, **356**, 171–178 (2006).
- 143) Matsumura K., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Kyoto, March 2006, Shi 97.
- 144) Miyoshi Y., Susa K., Himeno N., Gotanda T., Ito R., The 26th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2008, preprint, pp. 36–39.
- 145) Miyoshi Y., Susa K., Himeno N., Gotanda T., Ito R., Tasaka Y., The 27th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2009, preprint, 2–5, pp. 75–76.
- 146) Thanavala Y., Arntzen C. J., Mason H. S., U.S. Patent 7572466 (2009).
- 147) Thanavala Y., U.S. Patent 7585522 (2009).
- 148) Thanavala Y., Arntzen C. J., Mason H. S., U.S. Patent 7527810 (2009).
- 149) Thanavala Y., Lugade A. A., *Immunol. Res.*, **46**, 4–11 (2010).
- 150) Miyoshi Y., Susa K., Himeno N., Gotanda T., Tasaka Y., Ito R., Matsumura K., Sakoda Y., Kita H., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, pp. 40–41.
- 151) Liang W., Huang Y., Yang X., Zhou Z., Pan A., Qian B., Huang C., Chen J., Zhang D., *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*, **46**, 393–399 (2006).
- 152) Wu Y., Liu J., Tang Y., Lu Y., Chen H., CN Patent 1861793 (2006).
- 153) Gil F., Titarenko E., Terrada E., Arcalis E., Escribano J. M., *Plant Biotechnol. J.*, **4**, 135–143 (2006).
- 154) Daniell H., PCT Int. Appl. (2007), 32pp., WO 2007053182.
- 155) Hwang C. H., Repub. Korean Kongkae Taeho Kongbo (2008), 13pp., KR 2008036162.
- 156) Yang J.-S., Yang E. H., PCT Int. Appl. (2009), 64pp., WO 2009008573.
- 157) Daniell H., WO Patent 2010033275 (2010).
- 158) Gil F., Reytor E., Perez-Filgueira D. M., Escribano J. M., *J. Biotechnol.*, **128**, 512–518 (2007).
- 159) Wen S. X., Teel L. D., Judge N. A., O'Brien A. D., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **103**, 7082–7087 (2006).
- 160) Zhang H., Zhang X., Liu M., Zhang J., Li Y., Zheng C. C., *Biotechnol. Appl. Biochem.*, **43**, 33–38 (2006).
- 161) Lee K. Y., Kim D. H., Kang T. J., Kim J., Chung G. H., Yoo H. S., Arntzen C. J., Yang M. S., Jang Y. S., *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*, **48**, 381–389 (2006).
- 162) Tuli R., Sawant S. V., Ashraf S., Singh P. K., Yadav D., Shahnawaz M., Mishra S., WO Patent 2006016380 (2006).
- 163) Matoba N., Kajiura H., Cherni I., Doran J. D., Bomsel M., Fujiyama K., Mor T. S., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Ab-

- stract, S35 (2008).
- 164) Chia M.-Y., Hsiao S.-H., Chan H.-T., Do Y.-Y., Huang P.-L., Chang H.-W., Tsai Y.-C., Lin C.-M., Pang V. F., Jeng C.-R., *Vet. Immunol. Immunopathol.*, **135**, 234–242 (2010).
- 165) Sala M., Greco R., Michel M., Guetard D., Wain-Hobson S., Sala F., *PCT Int. Appl.* (2008), 144pp., WO 2008035210.
- 166) Guerrero-Andrade O., Loza-Rubio E., Oliveira-Flores T., Fehervari-Bone T., Gomez-Lim M. A., *Transgenic Res.*, **15**, 455–463 (2006).
- 167) Karaman S., Cunnick J., Wang K., *Mol. Biotechnol.*, **32**, 31–42 (2006).
- 168) Wang K., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Abstract, S25 (2008).
- 169) Qi X., Li G., Hu J., *Fenzi Zhiwu Yuzhong*, **8**, 899–903 (2010).
- 170) Shchelkunov S. N., Salyaev R. K., Pozdnyakov S. G., Rekoslavskaya N. I., Nesterov A. E., Ryzhova T. S., Sumtsova V. M., Pakova N. V., Mishutina U. O., Kopytina T. V., Hammond R. W., *Biotechnol. Lett.*, **28**, 959–967 (2006).
- 171) Saldana S., Esquivel Guadarrama F., Olivera Flores Tde J., Arias N., Lopez S., Arias C., Ruiz-Medrano R., Mason H., Mor T., Richter L., Arntzen C. J., Gomez Lim M. A., *Viral Immunol.*, **19**, 42–53 (2006).
- 172) Alvarez M. L., Pinyerd H. L., Crisantes J. D., Rigano M. M., Pinkhasov J., Walmsley A. M., Mason H. S., Cardineau G. A., *Vaccine*, **24**, 2477–2490 (2006).
- 173) Chen H. F., Chang M. H., Chiang B. L., Jeng S. T., *Vaccine*, **24**, 2944–2951 (2006).
- 174) Lou X.-M., Yao Q.-H., Zhang Z., Peng R.-H., Xiong A.-S., Wang H.-K., *Clin. Vaccine Immunol.*, **14**, 464–469 (2007).
- 175) Chowdhury K., Kantor M., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Abstract, S35 (2008).
- 176) Topal E., Alvarez M. L., Mason H. S., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Abstract, S36 (2008).
- 177) Liu J., Li F., Shi Y., Zhang Y., Su Z., Li J., Lu H., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2007), 14pp., CN 101070544.
- 178) Du G., Song C., Zhang G., Sun X., *Zhongguo Shengwu Zhipinxue Zazhi*, **19**, 127–129, 133 (2006).
- 179) Kim Y.-S., Kim M.-Y., Kim T.-G., Yang M.-S., *Mol. Biotechnol.*, **41**, 8–14 (2009).
- 180) Lindh I., Wallin A., Kalbina I., Saevenstrand H., Engstroem P., Andersson S., Strid A., *Protein Expr. Purif.*, **66**, 46–51 (2009).
- 181) Zhang Z., Tang Y., Xue W., Liu J., Liang Z., Lu Y., Wu Y., *Zhongguo Nongye Kexue*, **41**, 303–307 (2008).
- 182) Sawada K., Abstracts of papers, The 25th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Chiba, August 2007, p. 31.
- 183) Kim T. G., Kim M. Y., Kim B. G., Kang T. J., Kim Y. S., Jang Y. S., Arntzen C. J., Yang M. S., *Protein Expr. Purif.*, **51**, 22–27 (2007).
- 184) Webster D. E., Smith S. D., Pickering R. J., Strugnell R. A., Dry I. B., Wesselingh S. L., *Vaccine*, **24**, 3538–3544 (2006).
- 185) Asao H., Matsui T., Kato K., Sawada K., Yoshida K., Abstracts of papers, The 26th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Osaka, September 2008, 2Bp-08, p. 170.
- 186) Yoshida K., Sawada K., Matsui T., Makino S., Kawamoto K., Yoshida M., Yoshida N., Yoshida K., *PCT Int. Appl.* (2009), 59pp., WO 2009004842.
- 187) Sawada K., Takita E., Sato T., Matsui T., Kadoyama Y., Kaneshiro S., Makino S., Kawamoto K., Kariya H., Kato K., Asao H., Hamabata T., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, pp. 46–47.
- 188) Okamura K., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, O-4, pp. 8–9.
- 189) Takita E., Matsui T., Asao H., Okamura K., Kariya H., Sato T., Hamabata T., Kawamoto K., Makino S., Kato K., Sawada K., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 2Ca-01, p. 112.
- 190) Matsui T., Kaneshiro S., Takita E., Sato T., Hamabata T., Sawada K., Asao H., Kato K., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 2Ca-02, p. 113.

- 191) Sawada K., Matsui T., Kawamoto K., Makino S., Kato K., Yoshida K., Abstracts of papers, The 26th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Osaka, September 2008, 2Bp-07, p. 169.
- 192) Li H. Y., Ramalingam S., Chye M. L., *Exp. Biol. Med.* (Maywood), **231**, 1346-1352 (2006).
- 193) Medrano G., Dolan M., Rubio N., McMickle A., Radin D., Cramer C., Abstracts of papers, 12th World Congress of the International Association for Plant Biotechnology (IAPB), St. Louis, June 2010, P-258.
- 194) Yasuno R., Abstracts of papers, The 25th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Chiba, August 2007, p. 32.
- 195) Aoki T., Kagaya U., Tabayashi N., Furuta K., Marcelo S. A., Miyadai Y., Yui A., Hanzawa T., Matsumura T., Yasuno R., Sugimoto C., Taniguchi K., The 26th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2008, preprint, pp. 32-35.
- 196) Aoki T., Kagaya U., Tabayashi N., Furuta K., Marcelo S. A., Miyadai Y., Yui A., Hanzawa T., Matsumura T., Yasuno R., Sugimoto C., Taniguchi K., The 27th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2009, preprint, 2-4, pp. 71-72.
- 197) Aoki T., Kagaya U., Tabayashi N., Furuta K., Miyadai Y., Yui A., Hanzawa T., Matsumura T., Yasuno R., Sugimoto C., Taniguchi K., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, pp. 36-37.
- 198) Takasuna H., Gonda T., Kudo T., Kato M., Takemasa Y., Goto E., Hikosaka S., Tabayashi N., Aoki T., Matsumura T., Yasuno R., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, 1-4, pp. 38-39.
- 199) Takasuna H., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, O-2, pp. 4-5.
- 200) Yasuno R., Kagaya U., Marcelo S. A., Yui A., Sugimoto C., Taniguchi K., Matsumura T., Tabayashi N., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 1Da-09, p. 77.
- 201) Yasuda H., Hayashi Y., Jomori T., Takaiwa F., Abstracts of papers, The 24th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Tsukuba, July 2006, p. 66.
- 202) Takaiwa F., Yeo L.-K., Tada Y., Yoshikawa M., Abstracts of papers, The 24th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Tsukuba, July 2006, p. 75.
- 203) Takaiwa F., Takagi H., Yeo L.-K., Hirose S., Saito S., Sugita K., Kasawara S., Ebinuma H., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Kyoto, March 2006, p. Shi 98.
- 204) Takaiwa F., Abstracts of papers, The 25th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Chiba, August 2007, p. 47.
- 205) Hirose S., Takagi H., Yeo L.-K., Takaiwa F., Abstracts of papers, The 25th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Chiba, August 2007, p. 183.
- 206) Shigemitsu T., Ozaki S., Saito Y., Morita S., Sato S., Kuroda M., Masumura T., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Fukuoka, March 2009, p. 315 (3P1192B).
- 207) Takagi H., Hiroi T., Yeo L.-K., Takaiwa F., Abstracts of papers, The 27th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Fujisawa, July 2009, 1Ea-10, p. 109.
- 208) Usuda K., Wada Y., Ishimaru Y., Kobayashi T., Takahashi M., Nakanishi H., Nagato Y., Mori S., Nishizawa N., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Fukuoka, March 2009, p. 315 (3P1191A).
- 209) Fujiwara Y., Sekikawa K., Aiki Y., Takaiwa F., Yang L. C., Japan. Patent 2010183904 (2010).
- 210) Takaiwa F., Wakasa Y., Yoshikawa M., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 2Ca-04, p. 115.
- 211) Terakawa T., Hasegawa H., Nishizawa K.,

- Fuke Y., Ishimoro M., Utsumi S., Abstracts of papers, Annual Meeting of Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry, Fukuoka, March 2009, p. 314 (3P1189A).
- 212) Sagawa M., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, O-3, pp. 6-7.
- 213) Hasegawa H., Takagi K., Nishizawa K., Ishimoto M., Maruyama N., Utsumi S., Terakawa T., Abstracts of papers, The 28th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Sendai, September 2010, 2Ca-03, p. 114.
- 214) Liu D., Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2007), 34pp., CN 1940066.
- 215) Yokota A., Shigeoka S., Yodoi J., Ashida H., Tamoi M., Fukuda H., Kato T., Ibaraki Y., Ushiyama K., Lim S., Inai K., Watanabe R., The 26th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2008, preprint, pp. 101-102.
- 216) Ashida H., Tamoi M., Fukuda H., Lim S., Inai K., Watanabe R., Kato T., Ibaraki Y., Ushiyama K., The 27th Biotechnology Symposium, Tokyo, November 2009, preprint, 2-10, pp. 91-92.
- 217) Ashida H., Tamoi M., Fukuda H., Watanabe R., Lim S., Inai K., Mukougawa K., Yamakawa H., Kato M., Ushiyama K., Masutani H., Shigeoka S., Yodoi J., Yokota A., The 28th Biotechnology Symposium, Yokohama, September 2010, preprint, 1-10, pp. 56-57.
- 218) Mehra A., Brad M. J., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Abstract, S35-S36 (2008).
- 219) Wu Y., Tang Y., Liu J., Lu Y., CN Patent 1861792 (2006).
- 220) Lee S., Ju Y. G., Chung N. J., Lee I. H., Park S. H., Yoo J. G., Macpherson J., Colette J., WO Patent 2006022461 (2006).
- 221) Gil F., Titarenko E., Terrada E., Arcalis E., Escribano J. M., *Plant Biotechnol. J.*, **4**, 135-143 (2006).
- 222) Medicago's Pandemic Flu Vaccine Provides 100% Protection in Mice at Low Doses, Quebec City, Quebec, January 22, 2008: (<http://www2.medicago.com/upload/MDG%20lethal%20study%20release%20FINAL%20EN.pdf>), cited 22 January, 2008.
- 223) Himeshima M., Abstracts of papers, The 25th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Cell and Molecular Biology, Chiba, August 2007, p. 183.
- 224) Shah N., Matoba N., Chang H., Hu J., Mor T. S., *In Vitro Cell. Dev. Biol.*, **44** (Suppl.), Issue Abstract, S72-S73 (2008).
- 225) Escribano J. M., Perez-Filgueira D. M., "Methods in Molecular Biology, Vol. 483, Recombinant Proteins from Plants," eds. by Faye L., Gomord V., Humana Press, New York, 2009, pp. 275-287.
- 226) Yusibov V., PCT Int. Appl. (2009), 176pp., WO 2009026397.
- 227) Dorokhov Y. L., Uryvaev L. V., Frolova O. Y., Komarova T. V., Petrunya I. V., Alkhovskiy, Sergei V., Samokhvalov E. I., WO Patent 2010039056 (2010).
- 228) Couture M., Vezina L.-P., Landry N., WO Patent 2010006452 (2010).
- 229) Couture M., Landry N., Vezina L.-P., Dargis M., WO Patent 2010003235 (2010).
- 230) Koya V., Moayeri M., Leppla S. H., Daniell H., *Infect Immun.*, **73**, 8266-8274 (2005).
- 231) Kohl T., Hitzeroth I. I., Stewart D., Varsani A., Govan V. A., Christensen N. D., Williamson A. L., Rybicki E. P., *Clin. Vaccine Immunol.*, **13**, 845-853 (2006).
- 232) Fujiyama K., Saejung W., Yanagihara I., Nakado J., Misaki R., Honda T., Watanabe Y., Seki T., *J. Biosci. Bioeng.*, **101**, 398-402 (2006).
- 233) Marconi G., Albertini E., Barone P., De Marchis F., Lico C., Marusic C., Rutili D., Veronesi F., Porceddu A., *BMC Biotechnol.*, **6**, 29 (2006).
- 234) Williamson A.-L., Rybicki E. P., Maclean J. M., Becker-Hitzeroth I. I., WO Patent 2006119516 (2006).
- 235) Mishra S., Yadav D. K., Tuli R., *J. Biotechnol.*, **127**, 95-108 (2006).
- 236) Nemchinov L. G., Natilla A., *Protein. Expr. Purif.*, **56**, 153-159 (2007).
- 237) Maclean J., Koekemoer M., Olivier A. J., Stewart D., Hitzeroth I. I., Rademacher T., Fischer R., Williamson A.-L., Rybicki E. P., *J. Gen. Virol.*, **88**, 1460-1469 (2007).
- 238) Cheng C., Chen Z., Zhu C., *Weishengwu Xuebao*, **47**, 29-33 (2007).