

農業技術レーダー



食料自給と普通作物の品質向上

農事試験場長

羽田 丈夫

高度経済成長と飽食の時代にあった日本は、食料生産についてあまりにも無関心でした。一昨年のアメリカ合衆国における同時多発テロの発生は日本国民に大きな衝撃を与え、自国内での食料確保に大きな関心を示し始めています。

世界で食料自給率の高い国は、オーストラリア(280%)、カナダ(160%)、フランス(130%)、アメリカ(125%)です。ヨーロッパの主要国はいずれも70%以上で、日本は先進国に例がない40%まで落ち込んでいます。具体的には日本の米の自給率は95%で、このほか小麦11%、大麦7%、大豆5%、そば20%となっています。これらの作物の海外に依存する面積は、1,200万haともいわれています。

戦後、長野県の水稲の最高作付面積は、75,900ha、

麦は52,000ha、大豆は27,000haでした。都道府県別の食料自給率は、北海道や東北の6県で100%を超えていますが、長野県は52%です。今後、長野県の食料自給率を向上させ、中山間地の畑作改善や農地の維持を図る必要があります。そのためには農業者以外にも理解を求め、地産地消を推進すると共に土地利用型作物としての麦類、大豆、そばなどの栽培拡大が必要です。

長野県は日射量が多く、病害虫の発生が少なく、米のように麦や大豆などでも日本一の収量と品質をあげられる可能性を秘めています。今後、徹底した栽培技術の向上により外国産や他県産に負けない収量と品質の確保が重要です。



長野県育成品種「シラネコムギ」



技術開発中の「大豆の小麦立毛間散播栽培」

詳しくは8ページをご覧ください。

新品種の紹介

詳しくは知りになりました1ページは各場へお問い合わせください



豆腐、煮豆、味噌などに適する

大豆「東山172号」

中信農業試験場

加工適性に優れる極大粒の大豆新品種「東山172号」が、長野県の認定品種として本格的に栽培されることになりました。

本品種は現在国内で栽培されている大粒銘柄品種にひけをとらない大きさです。褐斑粒や紫斑粒の発生が少ないので、良質な大豆を生産することができます。また、コクや甘味のある豆腐、見栄えがよく軟らかな煮豆、色調のよい味噌などをつくることができ、いずれの製品も食味が良いことから、加工用途が広い品種です。

「ナカセンナリ」、「ギンレイ」に比べるとやや晩生ですが、収量性は「ナカセンナリ」以上です。ただし、1株当りの莢数が少ないので、栽培にあたっては灌水や害虫防除などで莢数を確保する必要があります。倒伏が少なく、莢の位置が高いため、コンバイン収穫にも適しています。



「東山172号」（左）とナカセンナリ（右）の子実



トマト桔梗交31号

左：「しゅほう」（果実へへたが付着しやすい）

右：「トマト桔梗交31号」（へた離れがよい）

軟らかで、食感の良い

つけな「長・野交34号」

野菜花き試験場

野沢菜は長野県を代表する「つけな」で、野沢菜を材料とする「野沢菜漬け」の生産は全国一です。近年、漬物加工業者などから軟らかで、食感の良い野沢菜の育成が要望されてきました。

「長・野交34号」は一代交配種(F₁)で、漬物加工



したとき軟らかく、シャキシャキした食感があり、食味性に優れています。

また、在来野沢菜に較べて草姿が立性で収穫し易く、アントシアンの発現が少なく、多収量が望めます。

「長・野交34号」

手取り収穫しやすく、収量が多い

加工用トマト「トマト桔梗交31号」

中信農業試験場

本品種は、手取り収穫しやすい多収性のジュース加工用として開発した一代交配種で、県下全域の加工用トマト栽培地帯に適します。

早晚性は「しゅほう」と同じ中晩生種に属します。収穫期頃の側枝の拡がり幅は「しゅほう」よりやや大きくなりますが、慣行の栽植距離（うね幅180cm、株間45～50cm）で十分です。生育期に側枝が立ち気味に発達しますが、枝分け作業を早めに2回行くと、着果が安定して過繁茂が防止できます。

果実は120g程度で大きくて固く、へた離れがよいジョイントレス果柄で、手取り収穫が効率的に行えます。手取り収穫による収量は従来品種と比較してもトップレベルの多収性を示します。果汁の品質は「しゅほう」と同等以上でジュース加工適性が高い品種です。

優れた遺伝能力をもつ種雄牛

「丸山福」、「穂里福」

畜産試験場

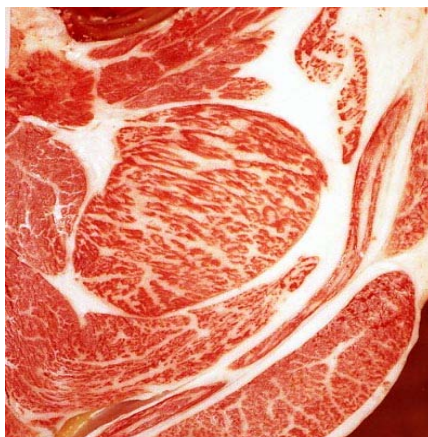
「丸山福」は、平成8年2月5日飯田市の生まれです。生産農家における産子の枝肉データを用いて遺伝能力を推定したところ、脂肪交雑、バラの厚さ及び枝肉重量について高い推定育種価（遺伝能力）が明らかになりました。県内の繁殖雌牛に「丸山福」を交配することにより、脂肪交雑、バラの厚さ及び枝肉重量に優れた産肉形質をもった子牛（肥育素牛）の生産が期待されます。



種雄牛「丸山福」

「穂里福」は、平成8年5月2日飯田市の生まれです。産子を用いた和牛種雄牛産肉能力検定（現場後代検定法）の結果、脂肪交雑、バラの厚さ及び枝肉重量について高い遺伝能力が明らかになりました。県内の繁殖雌牛に「穂里福」を交配することにより、脂肪交雑、バラの厚さ及び枝肉重量に優れた産肉形質をもった子牛の生産が期待されます。

両種雄牛ともに既知の遺伝病に係わる不良劣性遺伝子を保有しないため、肥育素牛のほか種牛の生産にも適しています。凍結精液は畜産試験場で生産され、県内に販売しています。



「穂里福」産子の枝肉

農業関係試験場で開発した 新技術の紹介

水稻のロングマット水耕育苗・移植栽培

農業総合試験場

水稻の機械移植（田植え）作業は、土付きの苗を用いて行うので、苗箱（約7kg／箱）の運搬作業に負担がかかります。加えて移植作業時の苗継ぎに要する時間が多くなり、作業効率が悪いことが問題となっています。そこで、移植作業の省力・軽労化と育苗の簡素化をねらい、ロングマット水耕育苗とその苗による移植栽培技術を検討しました。

ロングマット水耕育苗は土を使わない育苗方法で、幅28cm、深さ5cm、長さ6mの水耕ベッドに不織布を敷いて2Kgの種籾を播種し、水（養液）を循環させながらパイプハウス内で育苗します。育苗した苗はロール状に巻き取り、専用の田植機で植え付けます。巻き取った苗は直径30cm、高さ28cmの円筒状になり、土付き苗の10箱分に相当しますが、その重さは約12kgと軽いのが特長です。

現在、6条用の田植機がモニター販売されています。普通の田植機と異なるのは、苗載せ台の苗送りベルトが長く、苗載せ台にロール苗を吊り下げるホルダーとロール苗用の苗押さえが付いているところです。ロール苗を一度セットすれば途中で苗継ぎを

せずに約30a分が連続して植え付けでき、作業時間が40%短縮できます。

ただし、ロングマット苗は、土付き苗に比べ損傷苗率が高いので、1株当たりの植え付け本数は7～8本と土付き苗より多くします。また、根が露出していますので、除草剤は苗が活着してから（移植後5日程度）、初中期剤を散布します。育苗施設などに経費が掛かるため、経営面積が5.5ha以上の大規模農家や受託組織で導入するのが適します。



ロングマット苗による田植えの様子

大豆の狭畦無培土栽培法

農事試験場

従来、大豆栽培は、倒伏防止と雑草防除のために培土（土寄せ）が不可欠と考えられていました。しかし、培土作業は手間がかかり、コンバイン収穫時には培土が収穫ロスや汚粒の発生原因にもなっていました。

そこで、大豆の狭畦無培土栽培法について検討しました。狭畦無培土栽培法は畦幅を狭くし、培土を行わない栽培法で、生育の初期より葉の被覆度が高くなり、雑草が少なく、雑草の生育も抑制されます（表1）。また、培土による畦の高低がないのでコンバイン収穫時のロスや汚粒の発生も軽減できます。

この栽培法は、省力性も高く、倒伏に強い品種を用いることにより、従来の培土栽培と同等の収量が得られることがわかりました（図1）。

表1 狭畦無培土栽培法と技術の特徴

播種期	6月中旬から麦収穫後の晩播まで
品 種	耐倒伏性の強い品種。
畦 幅	30cm（～45cm）、苗立数が同じ場合、畦幅が狭いほど収量は高い傾向がある。
播種量	10a当たり15,000～20,000株（晩播の標準播種量）。
播種法	ドリルシーダーにより耕耘同時播種する。
施肥・病虫害防除	慣行栽培に準じて実施する。
雑草防除	播種後の土壌処理剤を使用すれば実用防除が可能である。
排水対策	転換畑では排水溝等の排水対策を必ず実施する。
倒 伏	耐倒伏性の強い品種を用いれば発生は少ない。
収量性	慣行の培土栽培と同等の収量が確保できる。
省力性	培土が不要、麦と同じドリルシーダーで播種できる。
収 穫	コンバインの収穫ロスや汚粒の発生を軽減できる。

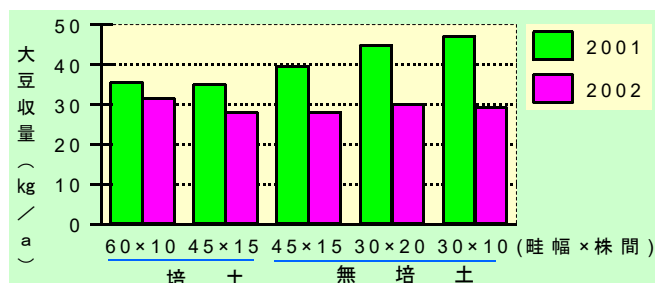


図1 狭畦無培土栽培大豆の収量

除草剤抵抗性雑草の発生と防除法

農事試験場

水稻の一発処理型除草剤の普及に伴い、北海道、東北等ではスルフォニルウレア系除草剤（SU剤）の

全く効かないアゼナやアゼトウガラシ等の雑草の大発生が問題になっています。県内では、2001年に駒ヶ根市でスルフォニルウレア系除草剤に抵抗性のあるコナギが確認されました（図2）。こうなると従来用いていた除草剤による雑草防除は困難で、水稻の生育や収穫作業に支障をきたします。加えて、スルフォニルウレア系除草剤に抵抗性ではないかと疑われるアゼナも県内各地でみられています。

スルフォニルウレア系除草剤に抵抗性のある雑草に対しては、表2に示すように、スルフォニルウレア系ではない成分（非SU剤）を含有する除草剤の防除効果が優れていることがわかりました。特に、クロメプロップを含む剤は高い防除効果を示します。

そこで、スルフォニルウレア系除草剤に抵抗性のある雑草を防除するためには、初期除草剤に中期除草剤を組み合わせる体系処理、初中期一発剤による処理のいずれの場合でも、非SU剤を含む剤を用いて、適期に処理することが重要です。

抵抗性雑草が圃場に残った場合、生育してからも広葉雑草に効果のあるバサグラン（粒、液剤）等で完全に防除し、雑草の種子を結実させないことも大切です。また、成分が類似した除草剤を継続して使用せず、1～2年で異なる成分の除草剤に変えることも除草剤抵抗性雑草の発生防止には有効です。

そのほかに、抵抗性雑草の蔓延を防止するためには、トラクターや田植機等を十分に洗う必要があります。これは種子が土とともに機械に付着して拡散するからです。

抵抗性雑草は広域に拡散すると防除が極めて困難になります。早期発見・早期防除が重要です。

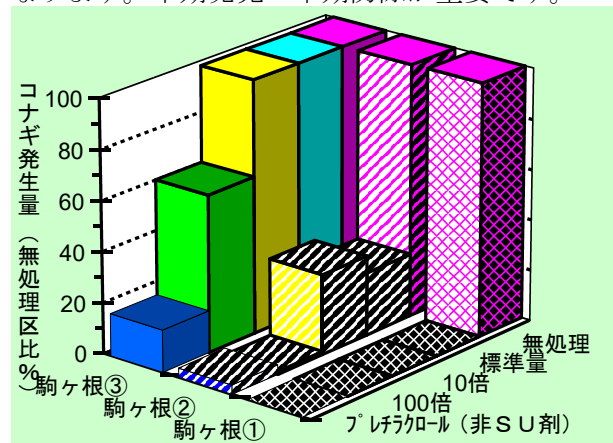


図2 コナギのSU剤に対する感受性のほ場間差
（駒ヶ根①：感受性、駒ヶ根②：抵抗性、駒ヶ根③：強度抵抗性）

表2 SU剤抵抗性コナギに対する除草効果例

除草剤名	成分区分		コナギ発生率
	SU	非SU	
キックバイ1キロ粒剤	○	—	84%
スパークスター1キロ粒剤	○	○	6
トップガンフロアブル	○	○*	1
マメットSM1キロ粒剤	—	○	2

注)コナギ発生率は無除草区に対する本数比率
○*はクロメプロップを含有

果皮色で食べ頃が判断できる 西洋なし「オーロラ」の選抜

果樹試験場

西洋なしの当県における生産量は、その85%を晩生の「ラ・フランス」が占めており、品種構成に極端な偏りがあります。この偏りを是正し西洋なしのシリーズ化を図るために、「オーロラ」を選抜しました。

「オーロラ」は、アメリカのニューヨーク州立農業試験場が「マルゲリット・マリーラ」×「パートレット」から選抜し、昭和39年に命名した品種で、我が国には昭和58年に導入されました。収穫適期は満開後125日前後の8月下旬～9月上旬で、台風シーズン前に収穫できます。また、「ラ・フランス」は収穫時も可食期も果皮色がほぼ同様であるため、食べ頃がわかりづらいのですが、「オーロラ」は追熟が完了して可食期になると果皮色が黄色に変化するため食べ頃果の判別が容易なのが大きな特徴です。果実の大きさは350 g程度、糖度は14～15%、酸味は少なく、肉質が緻密で食味は良好です。収穫適期は果実硬度が14～15ポンド、ヨード・デンプン反応指数3.5程度と考えられます。

西洋なしは収穫してから食べるまでに予冷と追熟が必要です。詳細な試験はこれからですが、現在のところ5℃の冷蔵庫で7日間予冷した後に、20℃で14日程度追熟すると美味しく食べられることがわかっています。

このように長所の多い品種ですが、花芽の確保が難しい、枝が下垂しやすいという欠点もあります。このため、徒長枝以外のせん定は必ず花芽がついているのを確認してから行います。垂れた成り枝もすぐ切り上げず、おける枝は残し弱いせん定を心がけ



「オーロラ」の収穫直後と食べ頃の色の違い
上段 収穫直後 下段 可食期

ます（側枝が下垂した場合は水平よりやや上に引き上げる）。また、窒素の多施用は控える必要があります。

リンゴ「ふじ」の着色系 枝変わり「秋ふ47」

果樹試験場

リンゴでは枝変わりといって、枝や芽の一部で遺伝的な形質に変化を起こすことがあります。枝変わりのうち、果皮が着色する能力が優れているものを着色系枝変わりといいます。これらは食味、品質、成熟する時期、貯蔵が可能な期間などは本来の品種と変わりません。リンゴの価格は着色の良否によって決まるので、着色が良い優良な枝成りは農家の収益増加につながります。

「秋ふ47」は秋田県平鹿町の佐々木良成氏が発見した着色系枝成りで、赤色～濃赤茶色に着色し、縞が明瞭で、外観は通常の「ふじ」と比べて優れています。須坂市の果樹試験場で試験した結果、果実の大きさは350 g程度と大きく、果実の形、揃い、外観、食味は良好でした。県内のいくつかの産地で試作した結果、いずれの産地でも食味、外観ともに優れた果実が生産できました。

栽植様式、整枝剪定法、摘花、摘果などの着果管理、病虫害防除などの栽培管理は、それぞれの地域で行われている「ふじ」と同じです。リンゴ栽培では着色を向上させるため、葉摘み、玉回しなどの作業を行っていますが、この品種はこれまでに発見された着色系枝成りと比べても果皮が着色する力が強いので、着色管理を省力した栽培でも充分赤く色づいたリンゴを生産できるのが大きな特徴です。

「秋ふ47」は、「みしまふじ」、「2001ふじ」、「らくらくふじ」、「みやまふじ」、「ふじロイヤル21」、「いちふじ」、「こまちふじ」など様々な名称で販売されていますが、これらは「秋ふ47」と同じ特徴を持っています。



「秋ふ47」

キャベツ類の全面マルチ栽培における 生分解性フィルムの利用

野菜花き試験場

マルチ栽培が野菜生産に果たしている役割は大きなものがありますが、産地では廃マルチフィルムの排出量抑制が課題となっています。

その対策のひとつとして、土壌中の微生物によって水と二酸化炭素などに分解される生分解性フィルムが実用化されつつあり、開発当初よりも改良され、マルチフィルムとしての性能は向上しています。

収穫後はぎとり労力を要することなどから、これまでマルチ栽培を導入しにくかったキャベツやブロッコリー、カリフラワーなどに対する生分解性フィルムの適用性について当场で試験してきました。その結果、生分解性フィルムはキャベツ類のマルチ栽培に利用できることが明らかになりました（図3）。無マルチ栽培と比べ生分解性フィルムを利用することで生育期間の短縮や作期の拡大、窒素の減肥、除草剤散布の削減等が可能となります。

今後、野菜生産全般での利用拡大により、フィルム回収作業の省力化や廃マルチフィルムの排出量抑制が期待されます。



生分解性マルチを使用した
カリフラワーの栽培

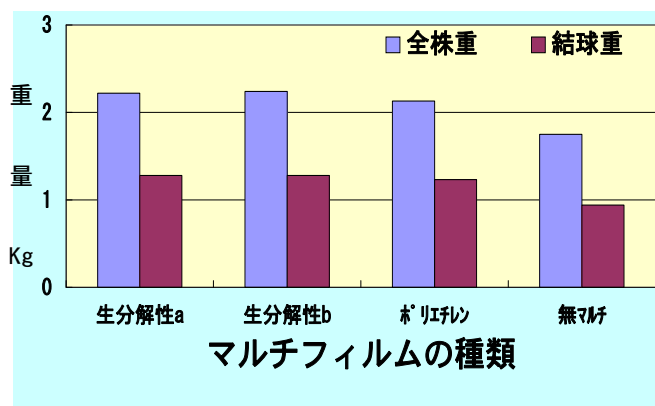


図3 秋作キャベツの生育量に及ぼす生分解性フィルムの影響

飼料イネサイレージの近赤外分光分析法 による迅速成分分析

畜産試験場

ロールベールサイレージとして調製された飼料イネを家畜に給与するには、成分分析をして正確な栄養価を把握する必要があります。しかし従来の分析方法では日数を要するため、開封後すぐに家畜に給与するサイレージの成分分析方法としては実用的ではありませんでした。そこで、飼料イネサイレージの各飼料成分を正確かつ簡易で迅速に測定できる技術として、近赤外分光分析法の利用について検討しました（図4）。

その結果、一般6成分（水分、粗灰分、粗蛋白質、可溶無窒素物、粗脂肪、粗繊維）ならびに細胞壁物質（総繊維）及び細胞内容物質、高消化性繊維及び低消化性繊維の10項目について、実用的な分析値を得ることができました。特に家畜の採食性に関係が深い細胞壁物質（総繊維）については、従来の分析方法との間に高い相関を得ることができました。

飼料イネサイレージを48時間・70℃で乾燥し粉碎した後、近赤外分光分析法により1検体5分程度で10項目の分析値を同時に測定することが可能です。これにより飼料イネを自給飼料として生産・給与している畜産農家に対して、迅速に分析結果を通知することが可能となりました。



近赤外分光分析法による成分分析

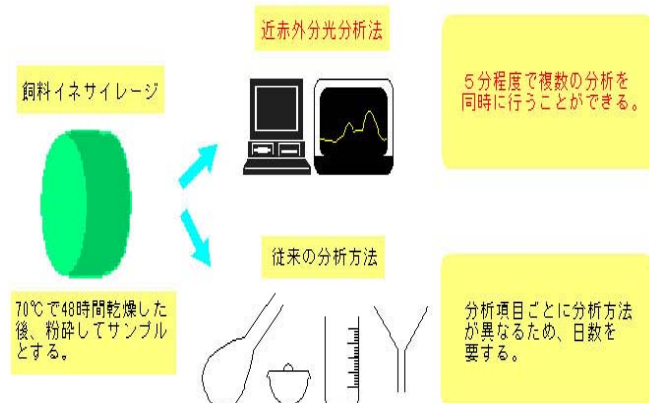
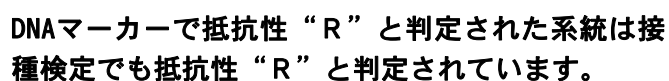


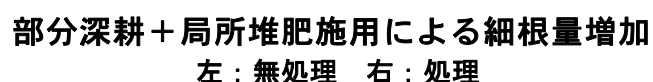
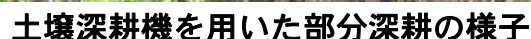
図4 近赤外線分光分析法と従来の分析方法の違い

中信農業試驗場

図5に示すように、抵抗性品種と同じバンドの系統を「R」、罹病性品種と同じバンドの系統を「S」、両者のバンドをもつ系統を「H」として判定したところ、これまでの接種検定とほぼ同様の結果となり、マーカーによる選抜が可能であることがわかりました。この方法を利用することにより、育種の効率化が可能となります。



ただし、施用する堆肥は根に直接触れることになるので未熟な堆肥、木質系の粗大物が混入している堆肥や肥料成分の多い鶏糞・豚糞堆肥は施用できません。肥料成分の少ない牛ふん堆肥で熟度の進んだものを施用します。



試験研究の最新情報

いま研究しています



植物を用いた重金属含有土壌の浄化 農業総合試験場

国際機関で食品中に含まれる重金属類について安全規格設定作業が進められています。これに対応した安全な米生産をめざして植物を用いた重金属含有土壌の浄化（ファイトレメディエーション）試験を本年度から開始します。

大豆の小麦立毛間散播栽培 農事試験場

水田輪作のかなめである麦・大豆の二毛作体系は、麦の収穫と大豆の播種が同時期になり、作業競合が問題になります。そこで、大豆を小麦の立毛中に散播し、小麦収穫後、麦稈を被覆することで、大豆の適期播種と発芽の安定を図る技術を検討しています。この技術によって適期作業と規模拡大が可能になります。

土着天敵を利用したリンゴのハダニ類 防除技術の開発 果樹試験場

交信攪乱剤を利用した減農薬防除のリンゴ園では害虫の天敵が生き残りやすく、これらをうまく保護・利用することで防除の安定化や、農薬の使用を減らせる可能性があります。果樹試験場ではリンゴの主要害虫であるハダニ類の土着天敵に注目し、この天敵を利用したハダニ類の効率的な防除技術の開発を進めています。

レタスに関わる生物農薬 野菜花き試験場

レタスの重要病害である腐敗病の主な病原細菌はシェドモナスチコリーですが、殺菌剤による防除だけでは困難であり、環境保全型農業推進の観点から、化学合成農薬の使用はできるだけ控えることが望まれています。そこで当場では、レタスの葉面にいる細菌を利用し、レタス腐敗病を生物防除する技術を開発しました。本県産地のレタスから拮抗細菌を見つけ、民間会社と共同研究で製剤化しました。現在、本製剤のレタス腐敗病に対する農薬登録を取得すべく各種試験を実施中です。農薬登録が取得でき次第、その効果的使用方法も含めて県内への普及を図る予定です。

シネンシス系ハイブリッドスターチスの周年栽培技術 野菜花き試験場

本種は抽台開花に低温を必要とするので、冬季の低温に遭遇してから無加温で栽培すると5月以降に出荷が集中するのが問題です。そこで、自然低温に遭遇後直ちに加温したり、夏季には、苗を冷蔵庫で低温にあてることで、通常開花しない時期の出荷が可能になります。こうして、有利販売につながる周年出荷技術の確立をめざしています。

泌乳牛の窒素排せつ量を減少させる飼料 給与技術 畜産試験場

畜産環境対策として、排せつ物の処理・利用が大きな問題となっています。乳量40kgの乳牛は一日に60～80kgのふん尿を排せつします。そして、このふん尿には、0.4kg程度の窒素が含まれています。飼料のタンパク質の質と含量を正確に配合して給与することにより、ふん尿中の窒素を大幅に減少させられることがわかってきました。生産現場において、省資源、低コスト、環境対策等に大きな成果が期待できます。

地域特産野菜の機能性 中信農業試験場

本県に数多くある在来品種は、伝統・文化に根づいた嗜好性と共に、生活習慣病などを予防する機能性も秘めています。当場が、信州大学の協力を得て、地大根とネギの在来品種について調査した結果、その多くは、一般の品種に比べて、抗酸化活性及びポリフェノール等の機能性成分含量が多いことがわかりました。今後は、さらに多くの在来品種について調査して行く予定です。

ニホンナシ心腐れ症の原因究明と防除対策 南信農業試験場

主に「幸水」で問題となる心腐れ症の原因を究明しました。この病気は枝や幹に発生する胴枯病の病原菌が果実に感染することで発生し、ナシの開花後10～30日の間が最も危険な時期です。対策として胴枯病を減らす、適期収穫を行う、収穫後は冷暗所に保存するなどが挙げられます。現在も防除に有効な薬剤の登録に向けて試験しています。

長野県農業関係試験場の所在地と電話番号及びホームページアドレス

○農業総合試験場	〒382-0072 須坂市小河原492	026-246-2411	www.alps.pref.nagano.jp/narc/
（機械施設部）			
（バイオテクノロジー部）			
○農事試験場	〒381-1211 長野市松代町大室2206	026-278-5550	
（作物部）			
（育種部）			
原村試験地	〒382-0051 須坂市八重森下沖610	026-246-9783	
○果樹試験場	〒391-0100 諏訪郡原村向坂上3853-3	0266-79-2713	
○野菜花き試験場	〒382-0072 須坂市小河原492	026-246-2411	www.alps.pref.nagano.jp/nftes/
佐久支場	〒381-1211 長野市松代町大室2206	026-278-6848	www.pref.nagano.jp/xnousei/yakasi/
	〒384-0807 小諸市山浦4857-1	0267-25-3080	www.pref.nagano.jp/xnousei/yasaku/
○畜産試験場	〒399-0711 塩尻市片丘10931-1	0263-52-1188	www.chikushi.pref.nagano.jp/
○中信農業試験場	〒399-6461 塩尻市宗賀床尾1066-1	0263-52-1148	www.chushin-exp.pref.nagano.jp/
○南信農業試験場	〒399-3103 下伊那郡高森町下市田2476	0265-35-2240	www.pref.nagano.jp/xnousei/nansinsi/