

栃木県農業試験研究推進計画
【2021-2025年度】

重点テーマ成果集

令和8（2026）年10月

栃木県農業試験研究推進推進計画【2021-2025】では、①農業者の所得向上、②持続可能な農業・農村の実現、③地域活力の向上を基本目標に掲げ、5つの重点テーマを設定し、試験研究を推進してきました。本成果集では、5か年の研究成果をわかりやすく、抜粋して紹介しています。

-目次-

○重点テーマ1 栃木のブランド力を高める農産物の開発

- 1 あじさい新品種の育成
- 2 スマート育種によるいちごの果実形質の選抜

○重点テーマ2 気候変動をはじめとする環境変化に適応した生産技術の開発

- 3 尿素葉面散布による「にっこり」の水浸状果肉障害抑制技術
- 4 秋期のいちご栽培におけるアザミウマ類の被害軽減対策
- 5 クビアカツヤカミキリの産卵抑制技術の開発
- 6 バイオ炭施用による土壌および作物への効果
- 7 SLICK遺伝子を保因した子牛の耐暑能力の検証
- 8 肉牛生産における温室効果ガス（GHG）削減技術
- 9 乾燥マンゴー皮給与による暑熱期の乳量減少抑制効果
- 10 リアルタイム臭気モニタリング技術の開発

○重点テーマ3 生産力の向上や省力化を実現する革新的な技術の開発

- 11 ナシ開花予測の精度向上 ～計算方法の見直しで開花日のズレを縮小～
- 12 「とちあいか」のおいしさの見える化と安定生産技術
- 13 イタリアンライグラスの播種晩限マッピング図の作成
- 14 去勢肥育豚における飼料の夜間制限給餌の効果

○重点テーマ4 農作物の新たな価値を創出する技術の開発

- 15 アユの異型細胞性鰓病（ACGD）のウイルス検出法の開発
- 16 水稻品種「とちぎの星」における少肥栽培の影響
- 17 「もち絹香」における基肥と追肥を組み合わせた栽培技術
- 18 ビタミンAの定量補給による和牛肥育技術
- 19 栃木県独自のナチュラルチーズ製造に活用できる乳酸菌の選定
- 20 豚肉の新たな評価指標

○重点テーマ5 地域の活力や魅力向上につながる技術の開発

- 21 GPSロガーを使ったカワウの行動生態調査
- 22 ウォーターカーテン保温によるニラ高品質安定技術
- 23 牛のマイコプラズマ・ボビスの迅速診断法の開発
- 24 じゃがいも残さ混合飼料給与による豚肉生産

1 あじさい新品種の育成

あじさい新品種「栃木a10号」、「栃木a11号」、「栃木a12号」を開発しました。八重咲きで赤色覆輪の装飾花が特徴です。令和5（2023）年3月に出願公表となり、「キャンディポップ」、「スターポップ」、「ジュエリーポップ」の商標名で県内各所で栽培されています。

【研究の背景】

- ・ あじさいは、県内の鉢物生産においてシクラメンに次ぐ主力品目です。
- ・ 特徴のある品種は高単価で取引されるため、オリジナル性の高い、八重咲き性をもつ花型で花色に希少性を有する品種を育成しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ 本県オリジナルの品種が高単価で取引されることにより、県内アジサイ生産者の所得向上が図られ、鉢物生産の活性化が期待されます。

【研究内容・成果】



「栃木a10号」

(商標名) キャンディポップ
八重咲き品種で、ガクアジサイ型からアジサイ型へと変化する中間型



「栃木a11号」

(商標名) スターポップ
八重咲き品種で、ガクアジサイ型からアジサイ型へと変化する中間型



「栃木a12号」

(商標名) ジュエリーポップ
八重咲き品種で、アジサイ型

2 スマート育種によるいちごの果実形質の選抜

スマート育種の一つであるゲノム情報から形質を予測するゲノミックセレクション（以下、GS）法を確立し、果実形質（果実硬度、糖度、果重）が優れた交配母本を3系統育成しました。

【研究の背景】

- ・ いちご果実形質は、複数の遺伝子が関与するため、従来のDNAマーカーによる選抜に代わる新たな方法（スマート育種）を導入していくことが求められています。
- ・ 周年栽培が可能な四季成り性いちごにおいて、複数の果実形質を同時に選抜可能なGS法の有効性を検証しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ これまでは困難であった、複数の遺伝子が関与する形質の選抜が可能となり、いちごの品種育成の効率化が期待されます。

※本研究は、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「スマートバイオ産業・農業基盤技術」（管理人：生研支援センター）によって実施しました。

【研究内容・成果】

- ・ GS法により3世代に渡り選抜した結果、果実形質が優れた交配母本3系統を育成しました。

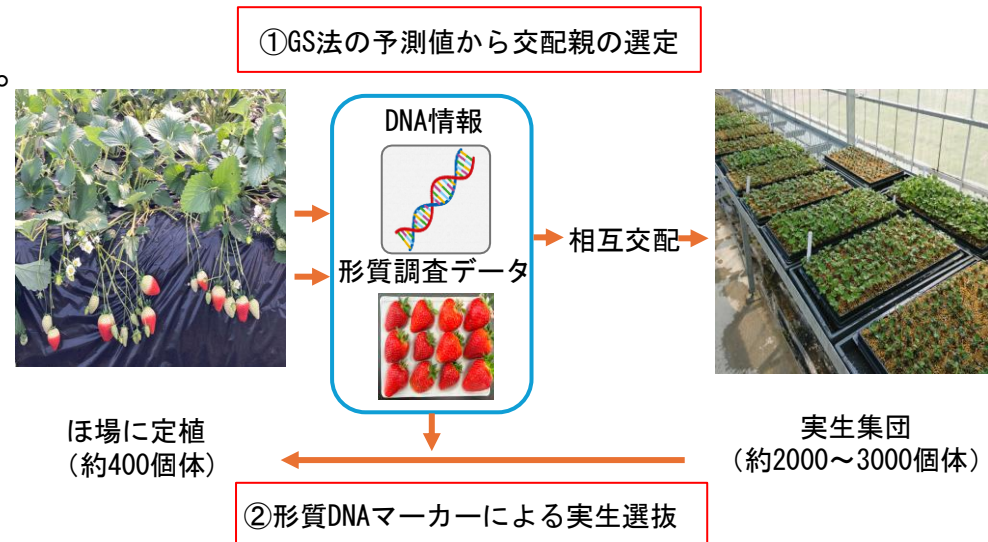


図 GS法による交配親選定と形質DNAマーカー選抜フロー

研究課題名：ゲノミックセレクション法（GS）を用いたいちごの果実形質選抜システムの実証

3 尿素葉面散布による「にっこり」の水浸状果肉障害抑制技術

本県オリジナル品種「にっこり」において、満開後120日頃（8月上旬）から尿素500倍液の葉面散布を開始し、樹体の窒素栄養を維持することで、枝葉が過剰に伸長することなく水浸状果肉障害の発生を抑制でき、果実の肥大促進も期待できます。

【研究の背景】

- ・「にっこり」では、近年の温暖化により水浸状果肉障害が増加しています。
- ・本障害は高温・乾燥に加え、果実生育後半の窒素低下に伴う過熟が関与すると考えられています。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・満開後120日頃（8月上旬）から尿素500倍液を10日間隔で収穫前まで葉面散布します（計7回程度）。
- ・障害多発園地や樹勢低下園地で効果が高く、適期収穫と併用すれば、品質維持・大玉化と障害軽減が期待できます。

【研究内容・成果】

- ・本障害の主要因は果実の「過熟」であり、収穫時期が遅いほど重症果率が増加することを明らかにしました。
- ・尿素葉面散布により、水浸状果肉障害が抑制されました。満開後120日から尿素500倍液を散布した区では重症果率が抑えられ、果重が約70g増加（大玉化）しました。



「にっこり」の水浸状障害

4 秋期のいちご栽培におけるアザミウマ類の被害軽減対策

定植前の灌注剤（モベントフロアブル、ベリマークSC）処理と天敵（ククメリスカブリダニ）放飼を組み合わせることで、秋期のアザミウマ類の発生を抑制し、果実被害を軽減できることを明らかにしました。

【研究の背景】

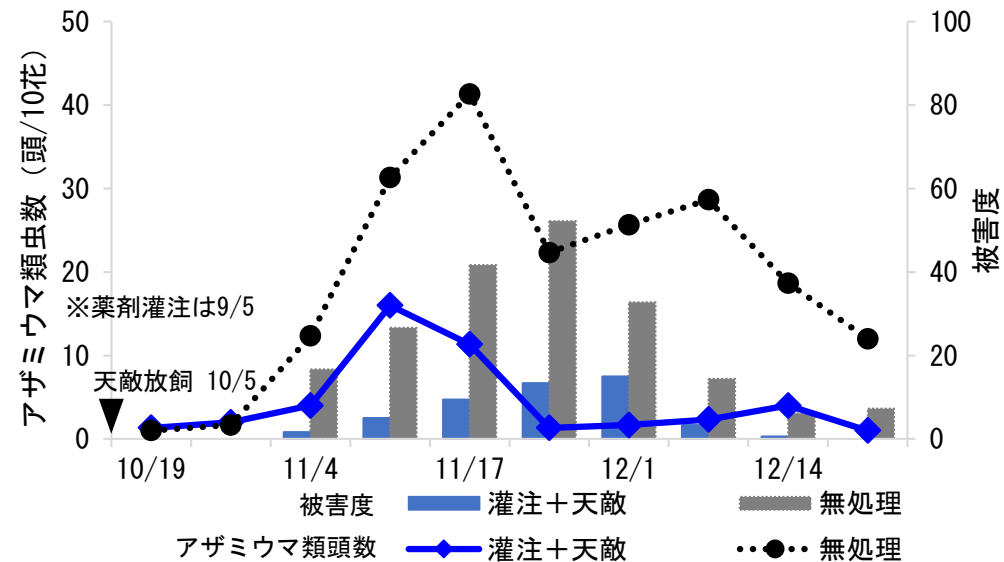
- ・アザミウマ類による果実被害は、温暖化や作型の早期化により秋期に増加しています。
- ・特に秋期はいちごの単価が高く、被害の影響が大きいいため、現場で導入しやすい防除技術を検討しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・定植前の灌注剤（モベントフロアブル、ベリマークSC）処理と天敵（ククメリスカブリダニ）放飼を組み合わせることで、アザミウマ類の発生を抑制し、秋期の高品質果実の安定生産につながります。

【研究内容・成果】

- ・灌注剤と天敵を併用した区では、無処理区に比べてアザミウマ類の増加が抑制され、果実への被害度も低く推移しました。



5 クビアカツヤカミキリの産卵抑制技術の開発

蛍光レモンスプレー、幹巻テープおよび防草シートを使用することで、クビアカツヤカミキリの産卵を9割程度抑制できることを明らかにしました。

【研究の背景】

- ・クビアカツヤカミキリは、幼虫がもも等の果樹の樹木内部を食害し、樹勢低下や枯死を引き起こします。
- ・急速な分布拡大に伴い、幼虫による加害を防止するための産卵抑制技術の開発が求められています。
- ・現場で取り組みやすく、防除効果が高く、かつ環境負荷の少ない防除技術を検討しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・処理部位の産卵を大幅に抑制し、被害軽減が期待されます。
- ・薬剤防除が困難なモモ園でも導入が可能です。

【研究内容・成果】

- ・各資材の処理部分への産卵を9割程度抑制できることが明らかとなりました。
- ・資材ごとに特徴があるため、園地条件や作業体系に応じて選択することが有効と考えられました。

表 供試資材の比較（現地実証での評価）

	蛍光レモン スプレー	幹巻テープ	防草シート
産卵阻止率(%)	92.4	97	94.9
処理時間	○	△	×
耐久性	△	×	○
作業性	○	×	△
処理コスト	△	×	○

○:優れる、△:やや劣る、×:劣る

6 バイオ炭施用による土壌および作物への効果

水稲と畑作物において、バイオ炭（もみ殻くん炭）の施用により、土壌物理性が改善されました。また、水稲において、無施用区と比べて、同程度の収量を確保することができました。

【研究の背景】

- ・ 農業分野でのカーボンニュートラル実現に向けた取組の1つとして、土壌への炭素の貯留があります。
- ・ そこで、もみ殻くん炭を用いた炭素貯留技術を検討しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

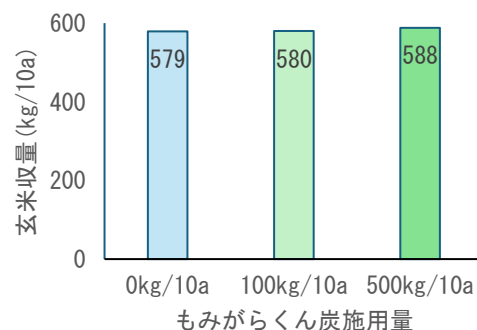
- ・ 施用効果と作業性から、もみ殻くん炭100kg/10aを推奨します。
- ・ もみ殻くん炭の施用により、炭素が土壌中で長期間貯留されるため、農業分野でのカーボンニュートラルの実現につながります。

【研究内容・成果】

- ・ 土壌物理性改善効果（固相率の低下並びに気相率の上昇）により、柔らかい土になりました。

表 もみ殻くん炭施用後の土壌三相分布

10aあたりの もみ殻くん炭施用量	固 相 率 (%)	液 相 率 (%)	気 相 率 (%)
0kg	31.4	64.2	4.4
100kg	29.3	65.2	5.6
500kg	28.8	64.0	7.2



もみ殻くん炭施用量と玄米収量

水稲において、
収量は無施肥区と
同程度を確保しま
した。

7 SLICK遺伝子を保因した子牛の耐暑能力の検証

暑熱耐性の向上が期待されるSLICK遺伝子を保因する子牛（SLICK子牛）は、従来牛に比べ体表面からの熱放射を効率的に行うことで体温の上昇を抑制していることが推察されました。

【研究の背景】

- ・近年の猛暑は、乳用牛の乳量や繁殖性などに深刻な影響を与えています。
- ・そこで、暑熱耐性の向上が期待されるSLICK遺伝子を保因する乳用牛を作出し、本県酪農環境への適応性を検証しました。

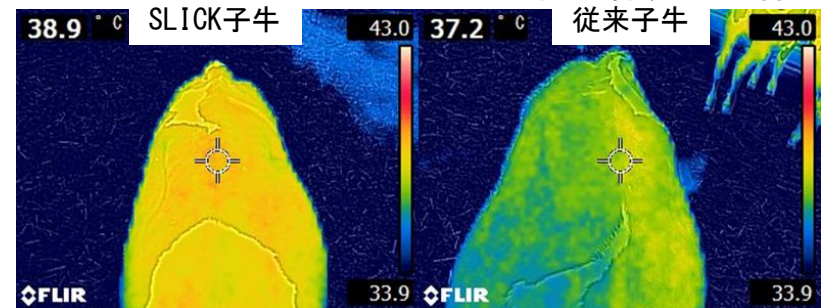
【技術の活用方法・期待される効果】

- ・SLICK牛を牛群に効果的に導入することで、耐暑性の高い牛群整備が可能になります。
- ・暑熱期の生産性や収益性の改善が期待されます。

【研究内容・成果】

- ・SLICK子牛の背面体表面温度が従来子牛より高く、体表面からの熱放射が効率的に行っていました。

サーモグラフィカメラによる背面体表面画像



SLICK牛

研究課題名：SLICK遺伝子の導入による乳用牛の暑熱ストレス耐性向上に関する研究

8 肉牛生産における温室効果ガス（GHG）削減技術

必須アミノ酸添加によりタンパク質含量を低減した飼料（アミノ酸バランス改善飼料）の給与により、ホルスタイン肥育牛、交雑種肥育牛及び和牛肥育牛の生産に影響を与えずに、牛ふん堆肥化時のGHGを大幅に削減できました。

【研究の背景】

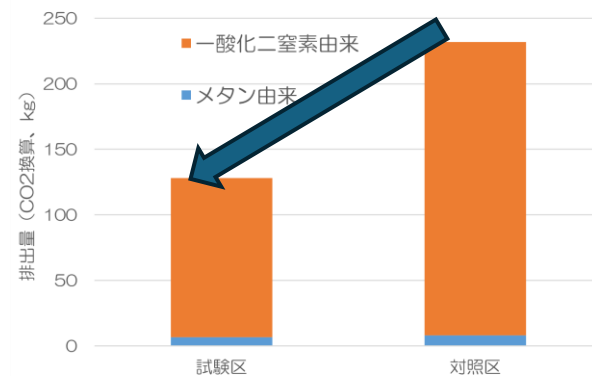
- ・ 農業分野におけるGHG排出量は全体の4.2%となっています。
- ・ 畜産分野では、家畜ふんの堆肥化時に発生する一酸化二窒素もGHGの要因であり、排出削減が急務とされています。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ GHG排出低減による環境負荷の低減が期待できます。
- ・ 肉用牛へのアミノ酸バランス改善飼料はJクレジットの方法論とされており、本技術によるGHG排出削減を収益とすることも可能です。

【研究内容・成果】

- ・ 肉牛生産において、アミノ酸バランス改善飼料を給与することで、堆肥化時のGHGが半減しました。



小型堆肥化装置でのGHG測定の様子

9 乾燥マンゴー皮給与による暑熱期の乳量減少抑制効果

暑熱期の搾乳牛に乾燥マンゴー皮を給与することで、酸化ストレスの軽減、飼料摂取量の低下抑制が図られ、乳量の低下が抑えられることを確認しました。
乾燥マンゴー皮給与が搾乳牛の暑熱対策として利用できると考えられます。

【研究の背景】

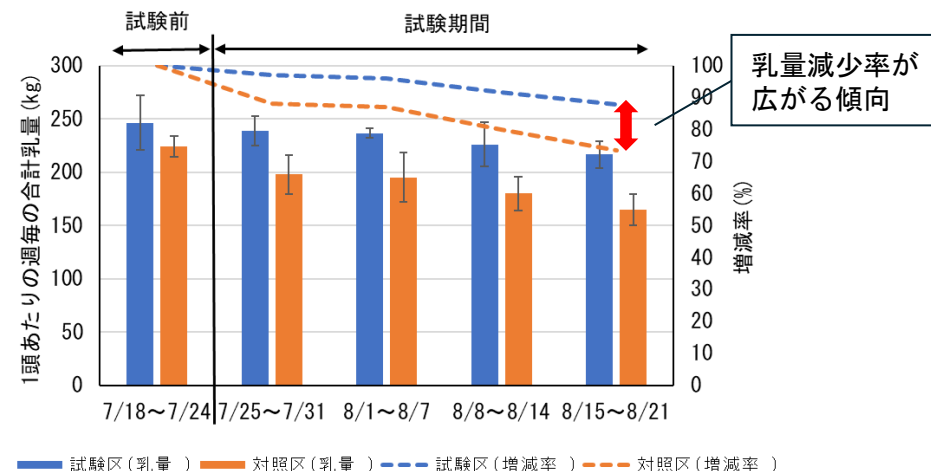
- ・乳用牛は高温に弱く、体温上昇に伴う酸化ストレスの亢進によって生産性が大きく低下します。
- ・そこで、未利用資源であり、抗酸化物質を含む乾燥マンゴー皮を搾乳牛に給与する試験を行いました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・搾乳牛に、通常の飼料に加えて、乾燥マンゴー皮（500g/日）を給与します。
- ・暑熱期の乳量低下抑制による生産性や収益性の改善が期待されます。

【研究内容・成果】

- ・通常飼料に加えて乾燥マンゴー皮を給与することで、乳量減少を抑えられました。



乾燥マンゴー皮

10 リアルタイム臭気モニタリング技術の開発

臭気を計測するニオイセンサと通信機器を接続し、強い臭気を測定した際に即座にメールで通知するシステムを開発しました。

【研究の背景】

- ・ 畜産経営への苦情は臭気関連が過半数であり、畜産農家は対応に苦慮しています。
- ・ 地域との良好な関係を構築するために、効果的な対策が求められています。

【研究内容・成果】

- ・ 畜環研式ニオイセンサと通信機器を接続し、畜産農場内の臭気をリアルタイムでモニタリングするシステムを開発しました。
- ・ 一定以上の臭気が測定された際に登録したメールアドレスに通知されます。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ 臭気レベルをリアルタイムでモニタリングし、可視化します。
- ・ 畜産農場内の作業と臭気の発生の関連調査等による臭気低減対策の促進が期待できます。



11 ナシ開花予測の精度向上 ～計算方法の見直しで開花日のズレを縮小～

なしの開花予測手法を現在の気象条件に合わせて見直した結果、「幸水」「豊水」ともに、予測日と実測日の誤差は平均で約4日から約1日へと縮小し、信頼性の高い開花予測が可能となりました。

【研究の背景】

- ・近年の気候変動の影響で、なしの開花時期は年ごとの変動が大きくなっています。
- ・開花期の予測は、防霜対策や花粉の確保、人工授粉、休眠期防除などの作業計画の基礎となるため、精度の高さが求められています。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・実際の開花日により近い予測が県内各地で可能となりました。
- ・普及活動において、防霜・花粉確保・人工授粉・防除などの適期指導等に活用することができます。

【研究内容・成果】

- ・開花日は「DVI1(休眠から生育開始まで)」と「DVI2(生育開始後から開花まで)」の2つの発育指数で計算します。「DVI2」を現在の気象条件に適合するよう見直しを行いました。
- ・開花予測の精度が向上し、実際の開花日に近い予測が可能となりました(表)。

表 県内10地点の開花予測誤差の平均(日数)

	幸水		豊水	
	開花始	開花盛	開花始	開花盛
修正前	4.2	4.6	3.7	3.8
修正後	1.1	1.1	1.1	1.2

研究課題名：ナシ開花予測の精度向上
(発育指数DVI2の見直しによる開花日予測の高精度化)

12 「とちあいか」のおいしさの見える化と安定生産技術

「とちあいか」は、収穫時期を問わず甘さが際立つ特徴があることがわかりました。また、定植直後に不定芽を残す芽数管理により、1月下旬～2月上旬の収量が増加することを明らかにしました。

【研究の背景】

- ・「とちあいか」は、栃木県で品種開発し、令和6年に品種登録されました。
- ・需要拡大を狙い、果実の品種評価を行いました。
- ・芽数が少ない特性から、収量の波が大きい傾向があるため、安定生産に向けた芽数管理について検討しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・品質特性が明らかになることで、一般消費の拡大の他、業務需要や輸出の拡大が期待できます。
- ・生産現場で定植直後の不定芽を残す適正な芽数管理法が普及することで、収量や収益性向上が期待できます。

【研究内容・成果】

- ・「とちあいか」は、「とちおとめ」に比べ酸味が少なく、季節を問わず糖度・旨味が高かったことが明らかになりました。
- ・適度に不定芽を残すことで、収量が増加します。

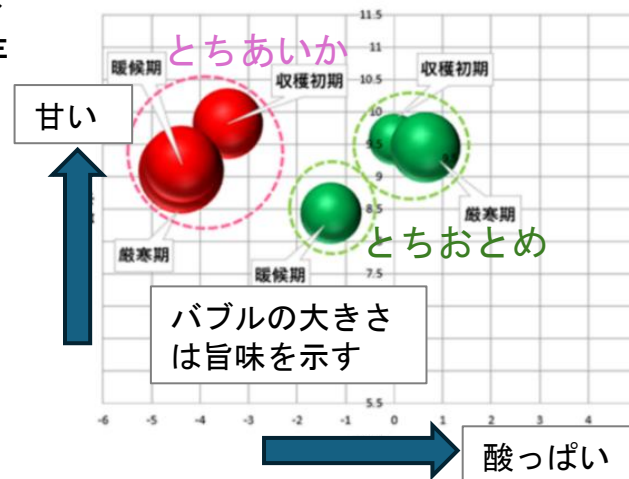


表 芽数管理と収量

	10a当たり 総収量 (t/10a)
不定芽除去区	7.3
定植後1芽残し	7.6
放任	7.4



写真 不定芽

13 イタリアンライグラスの播種晩限マッピング図の作成

発芽から初期生育時の有効積算温度（5℃基準）で、早生35.8℃、中生・中晩生22.9℃以上確保されれば安定的に収量が確保できることが明らかとなり、正常な生育、収量を確保できる播種の最終適期を推定してマッピング図を作成しました。

【研究の背景】

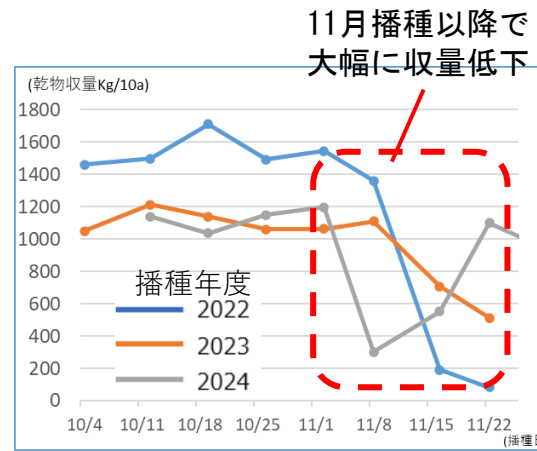
- ・ イタリアンライグラスは本県で主に栽培されている牧草の1つです。
- ・ 経営の大規模化や労働力不足による播種作業の遅れが、収量低下の一因となっています。

【技術の活用方法・期待される効果】

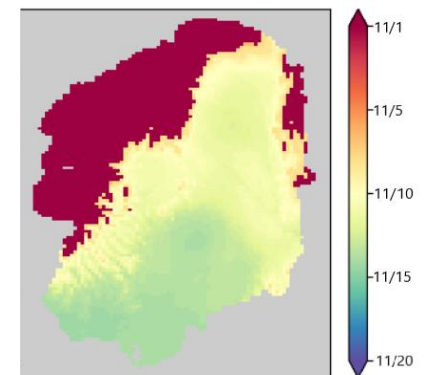
- ・ マッピング図を活用し、適正時期に播種することで、収量増加が期待されます。

【研究内容・成果】

- ・ 播種時期が遅くなるにつれて初期生育不良が生じ、1番草の収量が減少することがわかりました。
- ・ 収量が安定して確保出来る播種晩限を推定し、栃木県地図にマッピングしました。



播種時期の違いによる収量（早生）



作成したマッピング図※2

※2 農研機構メッシュ農業気象データ (The Agro-Meteorological Grid Square Data, NARO) を利用

14 去勢肥育豚における飼料の夜間制限給餌の効果

肥育豚において、夜間の飼料制限給与により、増体量はやや低下するものの飼料摂取量が減少し、飼料要求率が改善しました。去勢と雌の別飼いで実施することで飼料費削減効果が高く、粗利益の増加が見込まれることが示唆されました。

【研究の背景】

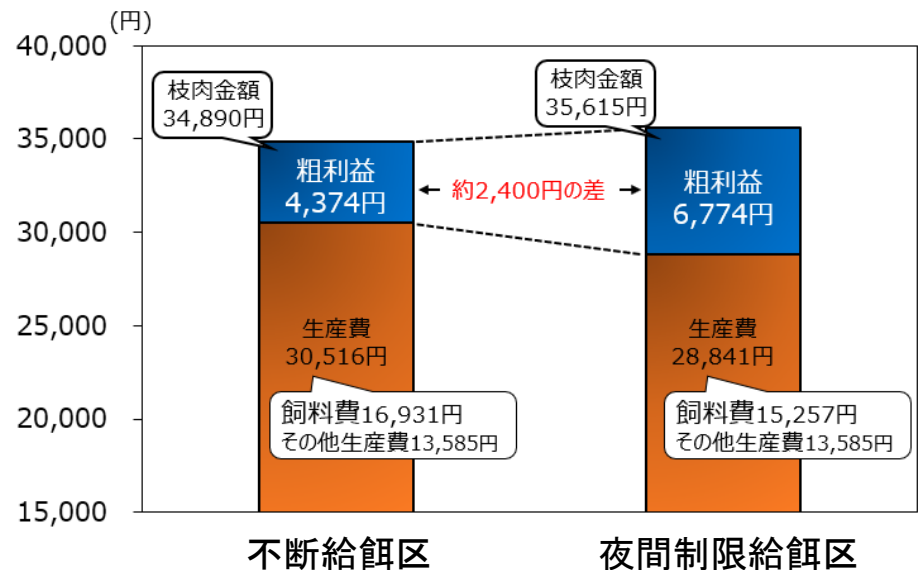
- ・近年、配合飼料価格の高止まりにより養豚経営の生産費が増加し、所得率の低下が課題となっています。
- ・発育を維持しつつ飼料費を削減できる効率的な飼養管理技術の確立が求められています。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・去勢と雌を別飼いとしたときに効果が見込まれます。
- ・飼料費を削減でき、枝肉成績を大きく低下させずに粗利益の向上が期待できると考えられます。

【研究内容・成果】

- ・夜間に飼料を制限しても、枝肉成績は大きく低下せず、飼料費が削減できることにより、粗利益は向上しました。



15 アユの異型細胞性鰓病（ACGD）のウイルス検出法の開発

養殖アユで発生する異型細胞性鰓病（ACGD）の原因ウイルス（PaPV）の新たな検出手法の開発等により、病気の早期発見・早期治療が可能となりました。

【研究の背景】

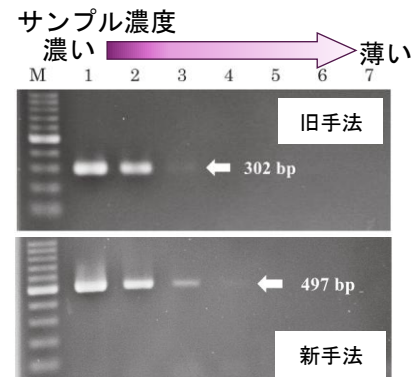
- ・アユのACGDは、PaPVが原因で呼吸不全により死に至る疾病です。養殖アユで発病し、治療薬が無いことから、その対策が求められています。
- ・そこで、ウイルスの検出方法の検討や感染経路の解明を大学等の研究機関と共同で行いました。

【技術の活用方法・期待される効果】

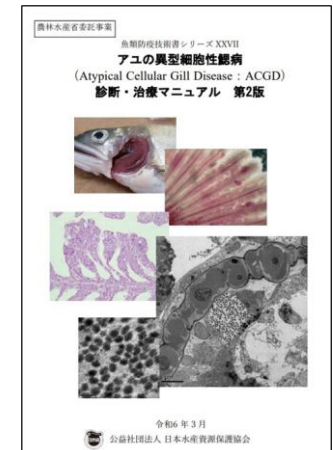
- ・早期発見・早期治療により、被害を軽減できます。
- ・感染経路を遮断し、感染リスクを軽減できる防疫対策を普及します。

【研究内容・成果】

- ・新たに開発した手法では、原因のウイルス（PaPV）遺伝子の検出感度が10倍程度向上しました。
- ・感染リスクの低減や被害を少なくするための対処方法を追記するなどして、マニュアル第2版を見直しました。



新たなPCR法による
PaPV遺伝子の高感度検出



改訂したマニュアル

16 水稻品種「とちぎの星」における少肥栽培の影響

水稻品種「とちぎの星」は、施肥窒素を効率的に利用することで「あさひの夢」よりも減肥による減収程度が小さく、肥料高騰時における経営への影響を緩和することができる品種です。

【研究の背景】

- ・ 農業資材の価格高騰は、経営を圧迫しています。
- ・ 肥料の利用効率が高い品種があれば、施肥設計の見直しが可能となり、経営に大きなメリットがあります。
- ・ そこで「とちぎの星」と「あさひの夢」の減肥栽培への適応性を検討しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ 肥料価格が高騰した際には、減肥することで経営への影響を緩和することができます。
- ・ 化学肥料を減らすことで環境への負荷軽減が可能です。

【研究内容・成果】

- ・ 4割減肥すると、「とちぎの星」は、「あさひの夢」より減収程度が小さく、玄米品質は1等と優れていました。
- ・ 「とちぎの星」は「あさひの夢」よりも施肥窒素を効率的に利用できる品種であることが分かりました。

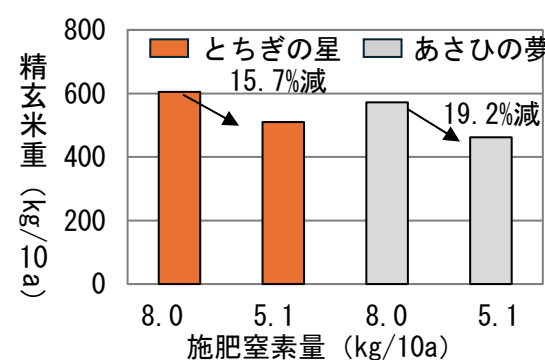


図 約4割減肥したときの玄米収量

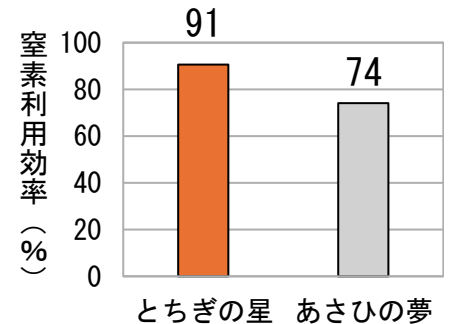


図 施肥区における窒素利用効率※
※玄米収量に占める吸収窒素量の比率 (%)

17「もち絹香」における基肥と追肥を組み合わせた栽培技術

「もち絹香」は、基肥を控えめにし、春先のほ場の生育を確認して追肥の有無や量を定めることで安定した収量と品質を確保できます。

【研究の背景】

- ・「もち絹香」は、近年県内で生産が広がっており、安定した収量・品質が求められています。
- ・そこで、ほ場の生育に合わせて追肥の時期や量を判断しやすいマニュアルを作成しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

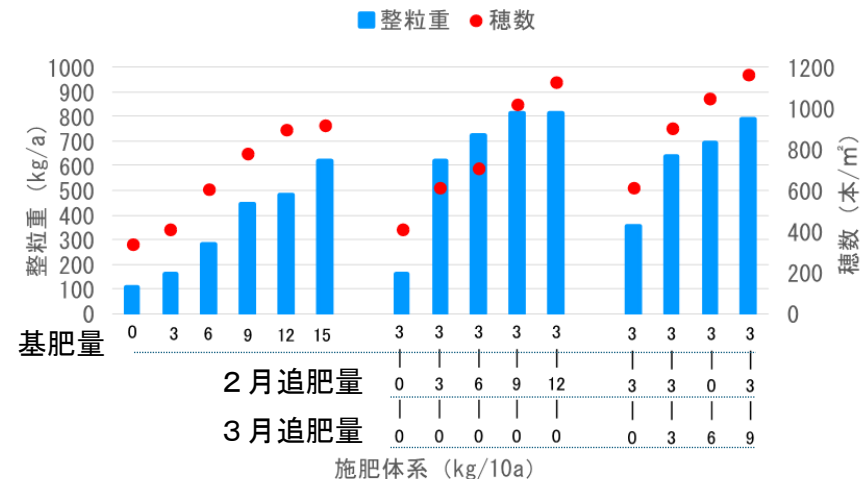
- ・安定した収量を確保するためには、基肥と2月追肥を組み合わせた施肥を基本とし、3月追肥はほ場の生育を見ながら判断します。
- ・生育に合わせて追肥を調整することで安定した収量と品質につながります。



◀もち絹香安定多収栽培マニュアル

【研究内容・成果】

- ・基肥のみよりも、2月追肥と3月追肥を組み合わせることで、穂数や収量が増加します。
- ・詳しくは、「もち絹香」安定多収栽培マニュアルをご覧ください。



注) 低収ほ場での試験。施肥体系は上から「基肥-2月追肥-3月追肥」の順に窒素施用量を記載

図 総窒素施用量及び施肥体系の違いによる穂数及び整粒重の変化

18 ビタミンAの定量補給による和牛肥育技術

和牛肥育の一般的な飼養方法である肥育中期でのビタミンA（VA）給与制限を行わずに、VAを一定量継続的に補給する飼養方法は、生産性改善に有効な技術であることが示されました。

【研究の背景】

- ・和牛肥育では、脂肪交雑の向上を目的としてVAを一定期間給与制限することが一般的です。
- ・一方で、過度のVA制限により疾病や枝肉瑕疵の発生が問題となっています。
- ・そこで、VAの定量補給が肥育成績や枝肉成績に及ぼす効果について検討しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・給与マニュアルに基づきVAを定量補給します。
- ・疾病や枝肉瑕疵の発生低減を図りつつ、高品質で生産性の高い牛肉生産を行うことが可能になります。

【研究内容・成果】

- ・2週間間隔でVAを30万IU～45万IU補給すると、BMS No.（脂肪交雑の程度を示す基準値）は若干低くなるものの、増体・枝肉重量が若干高くなる傾向が見られました。

VA補給区と制限区の肥育・枝肉成績の比較

試験区分	VA給与区	VA制限区
頭数	4	3
DG（kg/日）	0.96	0.92
出荷時体重（kg）	852	834
枝肉重量（kg）	550.0	538.2
BMS No.	9.3	11.0

〈生産性向上に向けた肥育牛ビタミンA給与マニュアル〉
栃木県畜産研究センター

現在の肥育牛は肥育中期にビタミンA（VA）を制限することが一般的ですが、過度なVA制限は食欲不振等の欠乏症状を誘発し、生産性が低下する懸念があります。当センターでは過度なVA制限しない、飼養体系のビタミンA給与マニュアルを作成しましたので、飼養管理にご活用ください。

ビタミンA給与マニュアル（簡易和種表助）

飼育ステージ	導入時期	肥育前期	肥育中期	肥育後期
肥育月数	8～10ヶ月	11～17ヶ月	18～23ヶ月	24～28ヶ月
肉中VA濃度（IU/kg）	100～120	80～100	80	80
飼口給与量（IU/日・頭）	—	30万IU → 35万IU	35万IU → 45万IU	45万IU

VA管理のポイント

育成期から肉中VA濃度を十分に保ち、VA濃度が低い傾向が観察されれば、肥育前期からVA濃度を高く維持することにより、肉中VA濃度を向上させる。

【取組に当たってのポイント】

①外部導入牛は導入時に血液検査を実施し、血中VA濃度を把握した上でVA給与量を調整しよう。また、配合飼料、粗飼料中のVA濃度を把握することも重要である。

②自家育成牛は良質乾草を十分に食べさせ、肥育前期からVA濃度が高い状態を目指しよう。

③肥育中期に血中ビタミンAを充足させ、飼料摂取量を確保し増体性を向上させよう。

④当センターでの経験では、VA充足により枝肉重量が約15kg増加し、収益性の向上に寄与する可能性が示唆されました。

成果を元に作成した
マニュアル

研究課題名：経済性・食味性向上を目指した県産肉用牛生産のための肥育技術の開発

19 栃木県独自のナチュラルチーズ製造に活用できる乳酸菌の選定

渋味を抑え、なめらかさや口溶けを向上させる0Y-57をはじめとする5菌株を、栃木県独自の特徴付けが可能な乳酸菌として選定しました。

【研究の背景】

- ・ 本県的那須地域では、地元産生乳を用いたチーズ生産が盛んです。
- ・ そこで、チーズに好ましい風味などの特徴付けができる補助スターター（乳酸菌）を、地域常在菌から探索しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ ナチュラルチーズ製造の際、補助スターターとして0Y-57を添加します。
- ・ 従来のチーズより渋味を抑えられ、口溶けがよい栃木県独自のチーズを製造することが可能となります。

【研究内容・成果】

- ・ 0Y-57を使用したマリボーチーズは、不使用時に比べて渋味を抑えられ、なめらかさや口溶けが向上することが示されました。

消費者嗜好性調査結果

渋味	なめらか	ねっとり感	やわらかい	口溶け	弾力
↓	↑	↑	↑	↑	↓

農研機構調べ



0Y-57を使用して製造したマリボーチーズ

※1 本試験はJRA畜産振興事業の支援を受けて実施したものです。

研究課題名：新たな牛乳・乳製品需要に対応した生乳生産技術及び乳製品の開発※1

20 豚肉の新たな評価指標

県産豚肉51検体の理化学分析、分析型官能評価・味覚分析の結果を用いて、豚肉の理化学性状に加え、味や香り、食感の評価を可能にする新たな指標の確立に取り組みました。

【研究の背景】

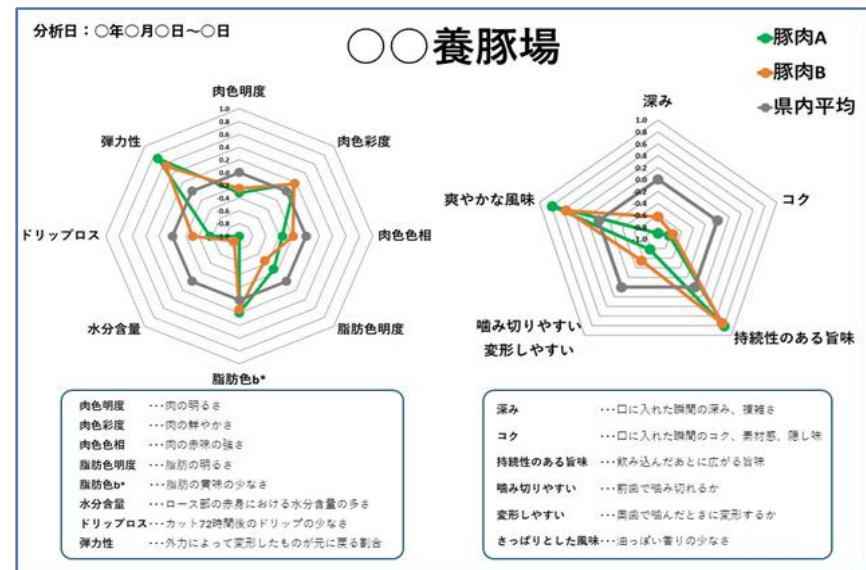
- ・ 養豚農家の経営安定化のため、豚肉の高付加価値化や生産性向上対策が求められています。
- ・ 品質の安定化や飼養管理の改善に向けて活用できる豚肉の新たな評価指標の確立を試みました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ 販売先に対して豚肉の特徴を活かしたPRや、県内平均との比較、飼養管理を変更した場合の肉質への影響の確認、飼料会社との情報共有等に活用できます。
- ・ 分析を継続的に行うことで、付加価値向上だけでなく、豚肉の品質維持・向上による生産性向上が期待できます。

【研究内容・成果】

- ・ 新たな指標により、短時間かつ簡易的な豚肉の評価（肉質の見える化）が可能となりました。



21 GPSロガーを使ったカワウの行動生態調査

カワウの行動を把握できるGPSロガーを開発し、生態調査を行ったところ、関東地方を広域で移動する行動生態が明らかとなりました。

【研究の背景】

- ・ カワウによる県内の漁業被害は年間1.6億円にのぼっており、被害軽減のために捕獲をしているものの、減少する傾向にありません。
- ・ 県外からのカワウの移入が疑われるため、GPSロガーを開発し、行動生態を調査しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

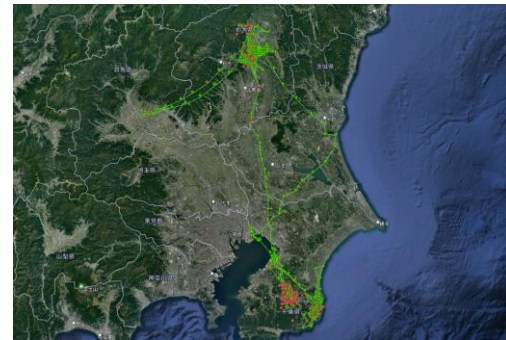
- ・ 県内外の新たなねぐら・コロニー（集団営巣地）や被害漁場の把握が可能になります。
- ・ 行動データを各都県と共有し、関東広域で連携した防除対策を実施していきます。

【研究内容・成果】

- ・ 開発したGPSロガーは、スマートフォン等からリアルタイムで位置情報が確認できます。
- ・ カワウの移動状況を確認したところ、季節的に関東を広域に移動していることがわかりました。



GPSロガーを装着したカワウ



ロガーが示すカワウの移動

22 ウォーターカーテン保温によるニラ高品質安定技術

一定の低温に遭遇させずに捨て刈り・収穫を行う「早期捨て刈り」により、年内の高単価時期の出荷量増加が可能になります。また、管理作業が簡便な「ウォーターカーテン（WC）」で夜温を確保し、昼温を慣行より低く管理することで品質（葉幅）が維持され、作業時間や人件費の削減につながります。

【研究の背景】

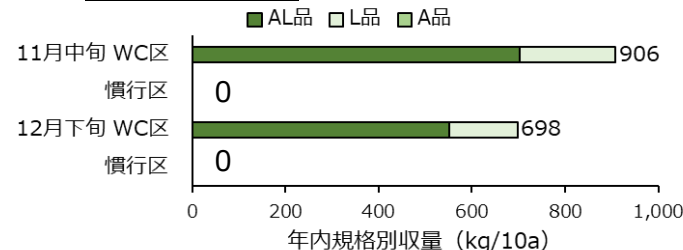
- ・ 本県のニラ栽培では、年内の出荷量の拡大や品質維持、省力化が求められています。
- ・ そこで、「早期捨て刈り」と「ウォーターカーテン保温」を組み合わせた経営改善効果を検証しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ 従来の作型では収穫量の少ない高単価時期の出荷が可能になり、生産者の所得向上につながります。
- ・ 年間を通じた安定出荷が可能になり、本県の産地競争力及びブランド力の向上につながります。

【研究内容・成果】

- ・ 10月の早期捨て刈りにより高単価時期（年内）の出荷量が増加します。
- ・ WCは操作が容易であることに加え、適切な温度管理（夜温8℃、昼温25℃）により品質が維持され、収穫・調製作業の簡易化と作業時間の短縮につながります。



	粗収益計 (千円/10a)	収穫・調製 (時間/10a)	保温管理 (時間/10a)	作業時間計 (時間/10a)	人件費 (千円/10a)	WC償却 (千円/10a)	収益 (千円/10a)
実証区	10,228	1,660	29.8	1,690	1,804	44.4	8,380
慣行区	10,078	1,793	157.7	1,950	2,083	—	7,995

23 牛のマイコプラズマ・ボビスの迅速診断法の開発

子牛の肺炎等の原因となるマイコプラズマ・ボビス（Mb）の迅速かつ、より高度な診断が可能な分析手法を開発しました。

【研究の背景】

- ・子牛に肺炎、関節炎、中耳炎等を引き起こすMbの診断には、主に分離培養が用いられています。
- ・しかし、培養に時間を要することや発症牛と健康保菌牛との区別が困難であることが課題となっており、迅速かつ保菌牛との区別が可能な診断法が求められています。

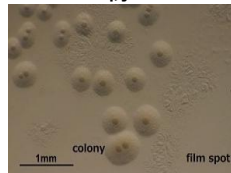
【技術の活用方法・期待される効果】

- ・早期診断によりMbによる被害が低減できます。
- ・発症牛に適切な投薬を行うことにより動物用医薬品の濫用防止につながります。

【研究内容・成果】

- ・診断時間は、従来の分離培養では数日～数週間かかるところ、新手法「リアルタイムPCR (qPCR)」は2.5時間と大幅に短縮できます。
- ・鼻汁の遺伝子量が多い個体は、Mb肺炎が病理検査で確認されており、発症牛と保菌牛を区別できる可能性が高く、肺炎発症診断指標となる検査法として、期待されます。

Mbコロニー像



遺伝子量と肺炎発症率の関係

鼻汁 遺伝子 量	Mb肺炎 (頭数)		Mb肺炎 発症率 (%)
	あり	なし	
10 ⁴ 未満	1	5	1／6 (16.7)
10 ⁴ 以上 10 ⁶ 未満	4	1	4／5 (80.0)
10 ⁶ 以上	6	1	6／7 (85.7)

24 ジャがいも残さ混合飼料給与による豚肉生産

豚の肥育後期に、乾燥温度90℃で処理したじゃがいも残さを10%混合した飼料を給与すると、飼料効率が高い傾向になり、食感が好ましい豚肉が生産できることがわかりました。

【研究の背景】

- ・ 肥育豚において、経営コストに占める飼料費の割合は60%と高く、養豚経営において大きな課題となっています。
- ・ 飼料費の削減を図るため、県内の未利用資源である「じゃがいも残さ」の豚への給与試験を実施しました。

【技術の活用方法・期待される効果】

- ・ 飼料費の低減のみならず食味性等の向上にもつながり、高付加価値化にも貢献することが期待されます。
- ・ 食品工場で発生する製造副産物の有効活用にもつながります。

【研究内容・成果】

- ・ 乾燥温度90℃で処理したじゃがいも残さを10%混合した飼料給与は、飼料効率が高く、豚肉の食味性も良くなりました。

◎ 豚の嗜好性	75℃ < 100℃	< <u>90℃</u>	・・・乾燥温度
◎ 枝肉成績	20% < 0%	≒ <u>10%</u>	}・・・混合割合
◎ 食味性	20% < 0%	< <u>10%</u>	
◎ 飼料効率	0% < <u>10%</u>		



じゃがいも残さ混合飼料