

平成23年度 成績概要書

研究課題コード： 6101-624111 (公募型研究)

1. 研究成果

- 1) **研究成果名**：十勝地域における飼料用とうもろこしのイアコーンサイレージ向け安定多収栽培法
(予算課題名： 国産濃厚飼料の安定供給に向けたイアコーンサイレージの生産利用技術の開発(H21-23))
- 2) **キーワード**：イアコーン、栽植密度、窒素施肥量、追肥時期、追肥方法
- 3) **成果の要約**：イアコーン栽培は、収量および耐倒伏性から、栽植密度は9000本/10aが適当で、対照7500本/10aに比べた収量増に見合いの2kg/10aの窒素増肥を追肥として行う。追肥時期としては4~7葉期が適期と考えられた。葉面の乾いた状態の散播追肥は側条追肥と同等の効果がある。

2. 研究機関名

- 1) **担当機関・部・グループ・担当者名**：畜試・基盤研究部・飼料環境G・渡部政
- 2) **共同研究機関(協力機関)**：

3. **研究期間**：平成21~23年度 (2009~2011年度)

4. 研究概要

1) 研究の背景

飼料自給率を高め、安全安心な畜産物を供給するためには、輸入穀類の代替となる飼料の安定供給が不可欠である。イアコーン(飼料用とうもろこしの雌穂)は栄養価が高く、輸入穀類の代替として有望であるが、我が国では実用的なイアコーン生産利用に関する栽培法は確立されていない。

2) 研究の目的

十勝地域において、雌穂乾物率が50~60%に達するように飼料用とうもろこし“早生の早~中”の品種を用い、単位面積当たりの雌穂収量を最大に高める安定多収栽培法を開発する。

5. 研究方法

1) 適正栽植密度と窒素施肥量の検討(2009-2011年)

- ・**ねらい** 雌穂収量が最大となる栽植密度と施肥量の適正な組み合わせを検討する。
- ・**試験項目等** 畜試場内(十勝山麓、熱水抽出性窒素21~38mg/100g)および帯広市川西現地圃場(十勝中央部、熱水抽出性窒素5mg/100g)において「クウイス(早生の早)」「チベリウス(早生の中)」、「39M48」(2011年のみ)を栽培。畜試は堆肥3t/10aを秋施用。
栽植密度3水準(約10500, 9000, 7500本/10a、畦幅：畜試72cm、現地75cm)と窒素施肥量3水準(14, 18, 22kg/10a、基肥8kg/10a残りを硫酸で4葉期を目処に追肥)の組み合わせ。

2) 追肥時期の検討(2009-2011年)

- ・**ねらい** 雌穂の収量が最大かつ低水分となる追肥時期を検討する。
- ・**試験項目等** 畜試場内試験(年次により現地も実施)、品種は1)同様、栽植密度約9000本/10a、窒素施肥量14(基肥8+追肥6)kg/10a。追肥は側条施肥。
追肥時期：発芽期および4, 7, 10葉期

3) 追肥方法の検討(2010-2011年)

- ・**ねらい** 省力的窒素追肥法を検討する。
- ・**試験項目等** 試験圃場、品種(年次により「チベリウス」のみ)、栽植密度および施肥量は2)と同様。追肥時期は4~6葉期
追肥法：側条(側条区)、葉面が乾いた状態で散播(散乾区)、葉面が湿った状態で散播(散湿区)

6. 研究の成果

- 1) -(1) 雌穂乾物収量は栽植密度が高いほど、また、窒素施肥量が多いほど高収量であった。密植の効果はいずれの品種においても見られ、施肥の効果は「チベリウス」で大きかった(表1)。
- 1) -(2) 栽植密度10500本/10a以上で倒伏・折損発生量の顕著な増加事例があり、9000本/10aが適正密度と考えられた。その際の雌穂収量は対照区比で10%程度多い835~1153kg/10a、雌穂乾物率54.5~60.3%であった(表1)。
- 1) -(3) 雌穂収量と地上部窒素吸収量は密接な関係があり、雌穂乾物収量が47kg/10a増加すると窒素吸収量が1kg/10a増加すると推定された。また、施肥窒素と吸収窒素の関係から、窒素吸収量が横ばいとなる18kg/10aまでの窒素利用率は0.77と見積もられた(図1)。これらから、対照栽植密度7500本/10aから9000本/10aにした場合の収量増を10%(76~98kg/10a)とすると窒素吸収量は1.6~2.1kg/10a増加するので、施肥窒素として2.1~2.7kg/10aの増肥が必要と見積もられた。
- 1) -(4) 以上のことから栽植密度を9000本/10aとし、窒素2kg/10a程度の増肥が適当と判断した。
- 2) 追肥時期と雌穂乾物収量の関係では、発芽期で収量がやや劣る事例があった。4~10葉期で安定した収量を期待でき、7葉期で最も高収量であった。追肥時期と茎葉乾物収量との関係では、発芽期および10葉期では収量が劣る事例があり、4葉期で最も高収量であった(表2)。追肥時期は雌穂の乾物率に顕著な影響を与えなかった(データ省略)。以上より、追肥時期としては4~7葉期が適期と考えられた。
- 3) 散播追肥により肥料焼けが観察されたが、生育の進展とともに目立たなくなった。散播追肥の雌穂収量は、側条追肥に比べ、葉面が湿った状態で低収傾向であったものの、葉面の乾いた状態では同等以上の収量があった。茎葉収量は明確な傾向が見られなかった(表2)。以上より葉面の乾いた状態の散播追肥は側条追肥と同等の効果があると考えられた。
- 4) 以上の結果に基づき、十勝地域におけるイアコーンサイレージ向けとうもろこし栽培の推奨値を表3に示した。

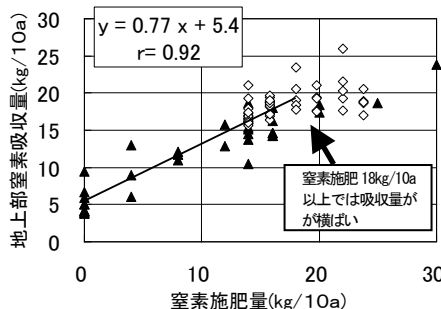
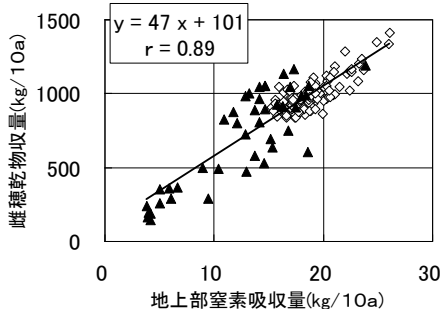
<具体的データ>

表1 栽植密度および窒素施肥が雌穂乾物収量、乾物率および倒伏・折損に与える影響 (2009-2011年の平均値)

| 密度\施肥 | 畜試(新得) | | | | | | 現地(帯広) | | | | | | |
|---------|--------|-------|------|-------|-------|------|--------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| | クウイス | | | チペリウス | | | クウイス | | | チペリウス | | | |
| | N14 | N18 | N22 | N14 | N18 | N22 | N14 | N18 | N22 | N14 | N18 | N22 | |
| 雌穂収量比 | 7500 | (755) | 103 | 104 | (831) | 104 | 105 | (818) | 103 | 102 | (979) | 105 | 108 |
| | 9000 | 111* | 112 | 113 | 109 | 109 | 113 | 111 | 115 | 114 | 105 | 111 | 118** |
| | 10500 | 123 | 118 | 123 | 111 | 113 | 117 | 122 | 129 | 127 | 112 | 117 | 123 |
| 乾物率(%) | 7500 | 58.3 | 59.1 | 59.1 | 55.4 | 54.9 | 55.0 | 60.5 | 61.0 | 60.3 | 55.1 | 55.6 | 55.4 |
| | 9000 | 59.2 | 58.9 | 59.0 | 55.0 | 54.5 | 54.8 | 59.8 | 60.3 | 60.1 | 54.8 | 54.9 | 55.0 |
| | 10500 | 59.2 | 58.8 | 58.8 | 54.9 | 54.0 | 54.0 | 59.1 | 59.7 | 59.7 | 54.2 | 54.4 | 54.3 |
| 倒伏折損(%) | 7500 | 17.8 | 19.8 | 19.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.3 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 9000 | 18.2 | 21.8 | 20.6 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.7 | 0.2 | 1.3 | 0.4 | 0.0 | 0.0 |
| | 10500 | 37.8 | 43.1 | 28.9 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 3.9 | 5.1 | 4.8 | 2.9 | 2.1 | 2.1 |

7500本/10a、N14区に対する収量比、()内は収量実数(kg/10a)

*栽植密度9000本/10aの最小雌穂収量835kg/10a(755×111%)、**栽植密度9000本/10aの最大雌穂収量1153kg/10a(979×118%)



【雌穂乾物収量と地上部窒素吸収量】

本試験データ:2010~2011年、畜試(新得)、現地(帯広)、品種(「クウイス」「チペリウス」)「39M48」、n=108
過去データ:2000~2010年、畜試(新得)、十勝農試(芽室)、品種(「エマ」「デュカス」「チペリウス」、n=44)

【地上部窒素吸収量と窒素施肥量】

本試験データ:上記のうち9000本/10aのデータを抽出、n=48
過去データ:上記のうち9000~9500本/10aのデータを抽出、n=36
本試験データの畜試窒素施肥量は堆肥由来分を1.8kg/10aと計算

◇ 本試験データ ▲ 過去データ — 線形(全体)

図1 雌穂乾物収量、地上部窒素吸収量および窒素施肥量の関係

表2 追肥時期および追肥方法が雌穂および茎葉乾物収量に与える影響

| 処理区 | 追肥時期 | | | | | 追肥方法 | | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|----|-----|----|
| | 平均値1 | | 平均値2 | | | 畜試2010 | | 平均値3 | | | | | | | | |
| | クウイス | チペリウス | クウイス | チペリウス | 総計 | チペリウス | クウイス | チペリウス | 総計 | | | | | | | |
| 雌穂収量比 | 発 | 96 | 97 | (809) | (874) | (857) | (885) | (871) | 側条 | (1082) | (904) | (958) | (936) | | | |
| | 4L | 102 | 100 | 102 | 102 | 102 | 散乾 | 101 | 102 | 105 | 104 | 散湿 | 96 | | | |
| | 7L | 102 | 100 | 102 | 102 | 102 | 散乾 | 101 | 102 | 105 | 104 | 散湿 | 96 | | | |
| | 10L | 98 | 99 | 98 | 104 | 101 | 側条 | (648) | (603) | (719) | (673) | 散乾 | 105 | 97 | 101 | 99 |
| | 10L | 95 | 93 | 95 | 96 | 96 | 散乾 | 103 | | | | 散湿 | 103 | | | |

追肥時期は4Lに対する収量比、追肥方法は側条に対する収量比、()内は収量実数(kg/10a)

平均値1:畜試2009、2010年の平均値、平均値2:畜試2009-2011、および現地2011の平均値、平均値3:畜試2010、畜試および現地2011の平均値

処理区:発=発芽期、4L=4葉期、7L=7葉期、10L=10葉期、側条=側条施肥、散乾=葉面乾燥時散播施肥、散湿=葉面湿潤時散播施肥

表3 十勝地域におけるイアコーンサイレージ向けとうもろこし栽培の推奨値

| | 推奨値 | 備考・考え方 |
|------|------------------------------|--|
| 栽植密度 | 9000本/10a | 7500本/10aより10%の雌穂増収を見込む。 |
| 施肥量 | 飼料用とうもろこしの施肥標準より窒素を2kg/10a増肥 | 基肥量は施肥ガイド2010の飼料用とうもろこしに準拠し、追肥の窒素を2kg/10a増肥する。 |
| 追肥時期 | 4~7葉期 | 除草剤茎葉処理(3~5葉期)は追肥前に行う。 |
| 追肥方法 | 側条あるいは散播 | 散播による施肥は、葉面の乾いた状態で行う。 |

*ホールクロープ用早生の早~中の品種を用いる場合の推奨値である。

*有機物施用にともなう減肥は、施肥ガイド2010の飼料用とうもろこしに準拠する。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 本成績は十勝管内でホールクロープ用早生の早~中の品種を用いてイアコーンサイレージ向けとうもろこしを栽培する際の資料として活用できる。
- (2) 施肥量の決定に当たっては、土壌診断や有機物施用に伴う適正な減肥に努めること。
- (3) 本研究は、農林水産省委託研究「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」により実施したものである。

2) 残された問題とその対応

- (1) 土壌診断に基づいた窒素施肥法
- (2) 肥効調節型肥料による省力施肥法