

令和6年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3101-211251 （経常（一般）研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：水稲「えみまる」の種子生産における早期異常出穂抑制技術
（研究課題名：「えみまる」の種子生産に向けた成苗ポットによる早期異常出穂抑制技術の開発）
- 2) キーワード：水稲、種子生産、「えみまる」、成苗ポット、早期異常出穂
- 3) 成果の要約：採種圃における「えみまる」の成苗ポット育苗において早期異常出穂の発生確率を1%程度に抑えるために、移植時草丈10-12 cm、移植時葉数3.5枚以下、簡易有効積算温度320℃以下とする育苗管理目標を策定した。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：中央農業試験場・水田農業部・水田農業グループ
・研究職員・岡下 悠
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（農業研究本部技術普及室、空知農業改良普及センター）

3. 研究期間：令和5～6年度 （2023～2024年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

「えみまる」の採種圃では水稲原採種栽培管理基準に従い、育苗日数の長い成苗ポットによる育苗を行っているが、早期異常出穂の発生により収量が低下している。また、早期異常出穂した株を異型として抜き取る際には多大な労力を要している。種子の安定生産を実現するために、早期異常出穂の発生を抑制する育苗管理目標を提示する必要がある。

用語解説：早期異常出穂（不時出穂）とは出穂の一部が異常に早い時期に発生する現象である。

2) 研究の目的

「えみまる」の成苗ポット苗において、早期異常出穂の発生を抑制でき、かつ植え付け精度を維持できる移植時苗形質および育苗条件を明らかにし、種子の高品質・安定生産が可能な育苗管理目標を策定する。

5. 研究内容

1) 成苗ポット苗「えみまる」の育苗管理法の開発（R5～6年度）

- ・ねらい：移植時苗形質および育苗条件と早期異常出穂の発生の関係性から、早期異常出穂の発生を抑制できる苗形質（草丈・葉数）および簡易有効積算温度を明らかにする。

・試験項目等：

処理：①、②を適宜組み合わせ

①育苗日数20日、25日、30日、35日、40日（一部で早期異常出穂の誘発のため高温処理を実施）

②目標播種粒数3粒、6粒（育苗日数を短縮した際の根鉢形成を確保するため）

調査項目：移植時苗形質、簡易有効積算温度（ $60.1 / (1.9 + (\text{日最高最低平均気温} / 21.8)^{-4.2})$ ）の積算、温度センサーは育苗箱上の高さ10 cm地点に設置）、根鉢の強度、植え付け精度、生育調査、穂ごとの出穂日、種籾収量（籾重に登熟歩合を乗じて算出）、収量構成要素、発芽率

6. 研究成果

- 1) ①正常出穂は出穂日のヒストグラムが単峰であるのに対し、早期異常出穂では出穂の一部が早い時期に観察され、分布の形状は二峰となり異なった。また、早期異常出穂では出穂日の分布が出穂期に対して前後に分散し、穂揃い性の指標である出穂日の標準偏差は大きくなり穂揃い性が悪化した（データ略）。
②育苗日数が短く、移植時の草丈、葉数および簡易有効積算温度の値が小さいほど早期異常出穂の発生は抑制される傾向にあった（データ略）。このことから、「えみまる」における早期異常出穂の発生要因は、他の品種を用いた既往の知見と同様に老化苗であることが示唆された。また、播種粒数（3粒・6粒）によらず、育苗日数が短いほど根鉢の強度は弱くなったが、植え付け精度への影響は見られなかった（表1）。採種圃では4～5粒播種が慣行であり、表1で示した範囲では育苗日数を短縮した若い苗による移植精度への影響は小さいと考えられた。
③ロジスティック回帰分析により出穂日の標準偏差に対する早期異常出穂の発生確率を算出した（図1）。早期異常出穂が発生する確率を1%以下に抑えるための出穂日の標準偏差の値は4.63であった（図1・拡大図）。出穂日の標準偏差と種籾収量の間には高い負の相関関係が認められ（ $r = -0.733$, $p < 0.0001$ ）、出穂日の標準偏差が4.63以下において正常出穂した場合の平均的な収量水準は確保できた（データ略）。
④移植時苗形質および簡易有効積算温度と出穂日の標準偏差の間には高い正の相関関係が認められた（図2）。それぞれの回帰式から、出穂日の標準偏差4.63に相当する草丈は12.6 cm、葉数は3.57枚、簡易有効積算温度は327℃と求められた（図2）。

以上より、「えみまる」の採種圃において早期異常出穂の発生を抑制するための苗形質および簡易有効積算温度の目標を策定した（表2）。移植時苗形質および簡易有効積算温度の上限値は本試験の結果から決定し、移植時草丈の下限値は北海道施肥ガイドに準じた。

<具体的データ>

表 1 根鉢の強度および植え付け精度の評価

年次	播種 粒数 (粒/穴)	育苗 日数 (日)	草 丈 (cm)	葉 数 (枚)	簡易有効 積算温度 (°C)	根鉢正常 割合 ¹⁾ (%)	植え付け 精度 ²⁾ (%)
2022	3	36 ³⁾	23.4	4.9	506	100	95
		31	17.8	4.6	408	97	100
		25	14.3	4.2	349	77	100
	6	31	13.5	4.1	408	100	100
		25	13.0	3.9	349	93	97
2023	3	21	11.9	3.0	263	80	100
		36	12.1	4.2	365	99	100
		30	11.4	3.9	326	82	100
	6	24	8.8	3.2	261	84	100
		18	7.7	2.4	203	74	100
2024	3	24	9.9	3.2	261	99	99
		18	8.7	2.5	203	99	99
		41	17.8	4.5	428	98	93
	6	36	12.7	4.0	383	86	92
		32	11.3	3.7	346	98	94
	3	26	10.0	3.2	293	100	95
		21	9.8	3.1	253	86	94
		41	16.7	4.0	428	100	97
	6	32	11.1	3.3	346	100	99
		26	9.0	2.7	293	94	98
	6	21	10.0	2.8	253	88	95

- 1) 移植機から苗を繰り出し地面に落下させ崩れがなかったものの割合。
2) 本田移植後の植え付けを「直立」、「横倒れ・欠株」に分類し、直立の割合を植え付け精度とした。
3) 2022 年の 3 粒播種・36 日育苗の苗のみ高温処理を施している。

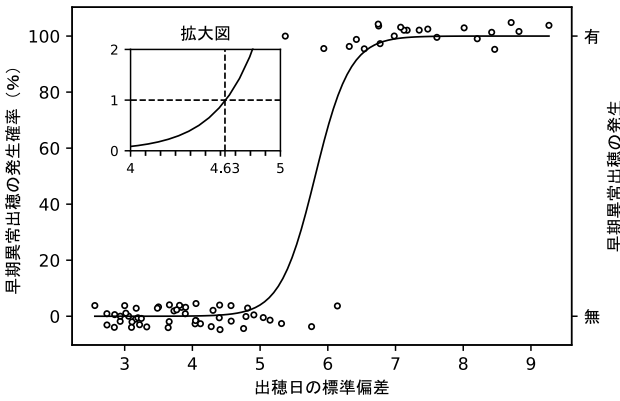


図 1 ロジスティック回帰による出穂日の標準偏差と早期異常出穂発生確率の関係

- 1) 3 か年の試験結果 (2022~2024 年, n=72) による。
2) プロットは個々の試験区に対応し、出穂日の標準偏差と早期異常出穂の発生の有無 (右軸) の関係を示す。
3) 曲線はプロットから算出した早期異常出穂の発生確率 (左軸)。
4) 拡大図の破線は出穂日の標準偏差=4.63 とそれに対応する早期異常出穂の発生確率=1%。

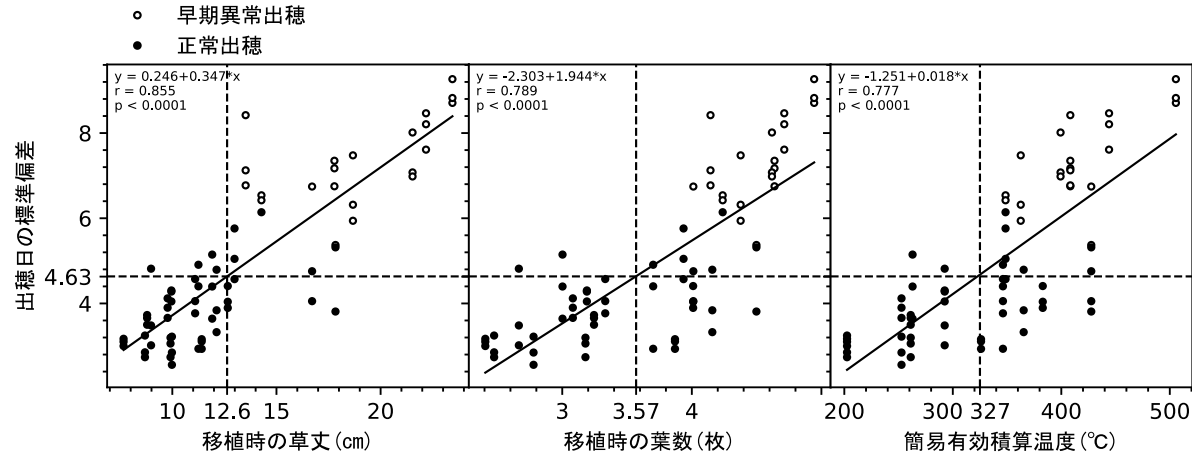


図 2 移植時苗形質と出穂日の標準偏差の関係

- 1) 3 か年の試験結果 (2022~2024 年, n=72) による。
2) 図中の破線は出穂日の標準偏差=4.63 とそれに対応する移植時苗形質および簡易有効積算温度。

表 2 「えみまる」採種圃における育苗管理目標

「えみまる」採種圃 北海道施肥ガイド2020		
	育苗管理目標 ¹⁾	成苗ポット基準値 ²⁾
草丈 (cm)	10-12	10-13
葉数 (枚)	3.5 以下	3.6-4.0
簡易有効積算温度 (°C) ³⁾	320 以下	400 以下

- 1) 育苗様式は水稻原採種栽培管理基準に従い成苗ポットとする。なお、本育苗管理目標は播種粒数 3 粒および 6 粒の試験結果に基づく。
2) 施肥ガイドの成苗ポット基準値は「なつぽし」の場合。
3) 簡易有効積算温度=60.1/(1.9+(日最高最低平均気温/21.8)^{-4.2})の積算。温度センサーは育苗箱上 10 cm に設置する。
注) 育苗日数は 25 日程度までにとどめる。ただし、草丈、葉数および簡易有効積算温度が目標値に達した場合は速やかに移植すること。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ① 「えみまる」の採種圃における育苗管理目標として活用する。
② 育苗日数はハウスの温度管理に応じて、育苗管理目標に示した苗形質や簡易有効積算温度の上限値を超えないように設定する。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等

- ・ 日本土壌肥科学会北海道支部 2024 年度秋期支部大会 (2024. 12. 5) ポスター発表