

(技術名) パインアップル育種圃場での重要形質において推定される環境分散と広義の遺伝率							
(要約)「ゆがふ」×「Yonekura」における交雑実生集団の収穫期、果実重および糖度の形質評価値を分散分析した結果、最も大きい環境分散成分は個体間の誤差分散であるため、単年度の評価個体数を増やすことで広義の遺伝率は高まり、効率的な選抜が可能となる。							
農業研究センター名護支所・果樹班					連絡先	0980-52-0052	
部会名	果樹	専門	育種	対象	パインアップル	分類	研究
普及対象地域							

[背景・ねらい]

パインアップルの品種開発では交雑育種を行っており、交雑実生を選抜圃場に定植し、各個体に初結実する 1 果の評価により 1 次選抜を行っている。その後は選抜個体の栄養芽（冠芽・えい芽・吸芽）を用いて増殖し、複数個体の特性評価によって選抜を行う。しかし、これまで育種圃場におけるパインアップルの環境分散と広義の遺伝率は推定されておらず、この選抜の有効性は明らかになっていない。そこで、本研究では「ゆがふ」×「Yonekura」の交雑実生集団を供試してパインアップルの重要形質である収穫期、果実重および糖度について、環境分散成分および広義の遺伝率を推定し、効率的な選抜法を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 2 年間の 3 区制で収集した形質評価値を分散分析した結果、各環境分散成分が推定され、3 形質とも最も大きい環境分散成分は区内個体間の誤差分散である（表 1）。
2. 年の効果は 3 形質とも有意ではなく、年次間分散、遺伝子型 × 年の交互作用分散および区間分散は小さく、特に区間分散は全分散の 0 ～ 1.5 % で小さい（表 1）。そのため、遺伝特性を短期間で把握するには、単年度に個体数（果実数）を増加させて評価することが効率的であり、2 次選抜以降の供試個体数はできるだけ増やす必要がある。
3. 102 個体集団の 2 次選抜以降における 1 年の 1 個体評価における広義の遺伝率は、収穫期 0.57、果実重 0.54 および糖度 0.70 であるが（表 2）、1 年 5 個体評価での広義の遺伝率は、収穫期 0.81、果実重 0.80 および糖度 0.87 に上昇すると推定される（表 3）。
4. 初結実実生集団では、広義の遺伝率は収穫期が 0.54、果実重が 0.65、糖度が 0.70 であり、収穫期と糖度においては 2 次選抜以降の広義の遺伝率と同等であることから、これら形質の環境分散も 2 次選抜以降の繁殖個体と同様であると考えられる（表 2）。
5. 果実重の集団平均値は、2013 年が 1147g、2015 年が 1204g、2017 年が 1348g であり（表 4）、初結実個体の果実重がやや小さいことが示唆されるため、初結実選抜時には考慮する。

[成果の活用面・留意点]

1. 研究機関においてパインアップルの選抜時の指標として活用する。
2. 交配親として使用頻度が高い「ゆがふ」を母親に、海外導入品種である「Yonekura」を交雑した実生苗 172 個体を 2011 年の春に 60cm×33cm×120cm（列間×株間×畝間）の栽植密度で植え付けた。2013 年に収穫後の栄養芽を同様な栽植密度で、1 区 1 本の 3 区制とし、栽培した自然夏実果実を評価し、2015 年も同様に栽培した自然夏実果実を評価した解析結果である。

[具体的データ]

表1 2年間3区制での各形質評価における遺伝および環境分散成分推定値(1年1個体評価した場合)

分散成分	収穫期 ^z		果実重		糖度 ^y	
	推定値	全分散に占める割合(%)	推定値	全分散に占める割合(%)	推定値 ($\times 10^{-6}$)	全分散に占める割合(%)
遺伝分散(σ_g^2)	265.029	59.0	60981.383	47.9	1780.829	66.5
年次間分散(σ_y^2)	0	0.0	2084.419	1.6	3.825	0.1
環境分散						
遺伝子型 $\times$ 年交互作用(σ_{gy}^2)	15.650	3.5	5244.032	4.1	164.890	6.2
区間分散(σ_g^2)	6.545	1.5	290.402	0.2	0	0.0
誤差分散(σ^2)	162.145	36.1	58660.271	46.1	729.104	27.2
全分散	449.370	100	127260.508	100	2678.648	100

2015年と2017年に3区全ての形質評価データが揃っていた50個体(糖度は49個体)を用い下記のモデルにより分散分析を行った。

$X_{ijk} = \mu + Y_i + G_k + (G \times Y)_{ik} + B_{ij} + E_{ijk}$ X_{ijk} : i 番目の年における j 番目の区の k 番目の遺伝子型の個体の形質評価値、 μ : 定数、 Y_i : i 番目の年の効果、 G_k : k 番目の遺伝子型の効果、 $(G \times Y)_{ik}$: i 番目の年と k 番目の遺伝子型の交互作用、 B_{ij} : i 番目の年における j 番目の区の効果、 E_{ijk} : i 番目の年の j 番目の区における k 番目の遺伝子型の誤差。

^z収穫期は適熟と判定して収穫した日を6/1からの日数で表した。

^y糖度は平均値と標準偏差に相関が認められたため、対数変換値を用いて解析した。

表2 初結実時と2次選抜以降(繁殖個体)の遺伝および環境分散成分の推定値(1年1区1個体評価)

解析集団	分散成分	収穫期 ^z	果実重	糖度 ^y
		推定値	推定値	推定値 ($\times 10^{-6}$)
2次選抜以降(繁殖個体) (2015・2017年果実収穫)	表現型分散	424.266	142791.229	2995.561
	遺伝分散	239.926	76512.105	2097.742
	環境分散 ^x	184.340	66279.124	897.819
	広義の遺伝率	0.57	0.54	0.70
初結実時 (2013年果実収穫)	表現型分散	446.047	117576.802	2985.441
	遺伝分散	239.926	76512.105	2097.742
	環境分散	206.121	41064.697	887.698
	広義の遺伝率	0.54	0.65	0.70

1区で栽培した「ゆがふ」 $\times$ 「Yonekura」の交雑実生102個体を解析した。測定値(表現型値)の分散を表現型分散とし、遺伝分散と環境分散に分割した。遺伝分散の表現型分散に対する比を広義の遺伝率とした。
繁殖個体で推定された遺伝分散を初結実年の遺伝分散を同一とし、初結実年の評価値の分散から遺伝分散を減じることにより初結実年の環境分散を推定した。

^z収穫期は適熟と判定して収穫した日を6/1からの日数で表した。

^y糖度は平均値と標準偏差に相関が認められたため、対数変換値を用いて解析した。

^x表1による推定値。

表3 1年5個体評価における遺伝および環境分散推定値

分散成分	収穫期 ^z	果実重	糖度($\times 10^{-6}$) ^y
遺伝分散 ^x	239.926	76512.105	2097.742
環境分散(1区5個体評価)	54.624	19350.907	314.536
広義の遺伝率	0.81	0.80	0.87

^z収穫期は適熟と判定して収穫した日を6/1からの日数で表した。

^y糖度は平均値と標準偏差に相関が認められたため、対数変換値を用いて解析した。

^x表2による推定値。

表4 各年における102個体の集団平均値

形質	年		
	2013	2015	2017
収穫期	8/17	8/22	8/21
果実重(g)	1,147	1,204	1,348
糖度($^{\circ}$ Brix)	14.3	14.7	14.4

[その他]

課題ID: 2019農004

研究課題名: 各種用途に対応したパインアップル品種開発および育種技術の確立

予算区分: 受託(生物系特定産業技術研究支援センター)

研究期間(事業全体の期間): 2019年(2019～2023年度)

研究担当者: 竹内誠人、大嶺悠太、山田昌彦(日本大学)、奈島賢児(日本大学)

発表論文等: 山田ら(2020)園芸学研究第19巻別冊1 P402