

氏 名	林 喜 三 郎 はやし き さぶ ろう
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 496 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 49 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	レンゲの人為同質4倍体における稔性低下機構の解明に 関する研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 山 縣 弘 忠 教 授 渡 部 忠 世 教 授 常 脇 恒 一 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、人為同質4倍体の種子稔性を向上させる方策を見出すために、レンゲの2倍体($2x$)および人為同質4倍体($4x$)を材料に選び、倍数化に伴う稔性低下の機構およびその原因を総合的に解明したものである。

第1章では、配偶子および胚の発育経過を発生形態学的に追跡し、 $4x$ では、比較的稔性の高い系統でも、発育が遅延し開花時に形態的な異常を示す花粉(異常型花粉)、および極核が融合しない異常胚珠が、それぞれ約40%存在すること、ならびに受精率がきわめて低く20%以下であることを明らかにし、この低受精率が $4x$ の稔性低下の直接の原因であることを指摘している。

第2章では、細胞遺伝学的研究を行ない、PMC 第1分裂中期の染色体接合および花粉核分裂中期の染色体数が $4x$ の系統間で若干異なること、比較的稔性の高い $4x$ 系統における異数性配偶子(数的不平衡配偶子)の頻度が約40%であること、正倍数性でありながら染色体構成が1または3染色体的である配偶子(質的不平衡配偶子)の理論的頻度が0.4%にすぎないことなどを明らかにし、 $4x$ の低受精率は配偶子染色体の量的、質的不平衡では説明し難いことを示している。

第3章では、生殖生理学的研究を行ない、 $4x$ の花粉は、比較的稔性の高い系統のものでも人工発芽床上ではその約40%が発芽せず、発芽するものも発芽に際して受精の妨げとなるような多くの生理的異常を伴うこと、また花柱内における花粉管伸長速度が $2x$ の花粉より小さいことなどを明らかにし、さらに、 $2x$ と $4x$ の正逆交雑後の胚の発生学的観察によって、 $4x$ 胚珠の約60%は受精能力を持つが、 $4x$ の花粉は僅か20%弱の胚珠を受精せしめるにすぎないことを認め、これらのことから $4x$ の低受精率は花粉の授精能力の低いことが主因であると推定している。

第4章では、環境条件が稔性に及ぼす影響を調べ、 $4x$ 、 $2x$ ともにその稔性が栽培環境によって著しく変動することを明らかにし、レンゲ $4x$ の採種には、開花期の最高気温が 20°C 以下で日照時間が長く、降雨の少ない環境が望ましいとしている。

第5章では、花粉の機能を促進する物質を探索し、 $4x$ の花粉の発芽促進には、発芽床へのホウ酸 (10 ~100 PPM) およびジベレリン (10 PPM) の添加が有効であることを見出し、稔性がきわめて低い $4x$ 系統の場合には、ホウ酸の土壌への施用およびジベレリン水溶液の花柱への塗布が、稔性の向上に有効であることを明らかにしている。

最後に、以上の成績を総合して、 $4x$ の稔性の低下は母体の生理的攪乱による花粉の授精能力の低下が最大の原因であり、この生理的攪乱の程度は遺伝的素質および環境条件に左右される所が大きいので、稔性向上のためには選抜による遺伝的素質の改善と、採種適地の選定が重要であると結論している。

論文審査の結果の要旨

人為同質4倍体の低種子稔性は、人為同質4倍体の実用化を阻む最大の隘路であり、従来の諸報告が示すように、成熟分裂の乱れ、環境条件その他種々の要因がこれに関与していることは明らかであるが、最終的にはこれら諸要因の相互作用の効果として決定されるものと考えられる。しかしながら従来、稔性に関与する要因を総合的に解析した報告は極めて少なく、したがって稔性の向上策についての知見も未だ十分とはいえない。著者はこのような観点より、人為同質4倍体に現われる不稔の原因について総合的な解析を意図し、研究目的に適した材料としてレンゲの人為同質倍数体 ($4x$) を選んで、本研究を行なった。

はじめに、配偶子および胚の発生学的研究を行ない、 $4x$ では発育異常の花粉および胚珠の頻度が高く、受精率が著しく低いことを明らかにし、この低受精率が稔性低下の直接の原因であることを指摘した。

ついで、PMC および花粉核の細胞遺伝学的研究によって、染色体接合の状態あるいは異数性花粉の頻度などを明らかにし、染色体の量的、質的不平衡は配偶子の発育異常をもたらすが、受精率低下の原因とはなし難いことを示した。

また、生殖生理学的研究を行ない、花粉の発芽ならびに花粉管の伸長における $4x$ の特異性を示すとともに、 $4x$ の花粉の授精能力が著しく低いことを明らかにし、これが $4x$ の受精率低下の主因であることを指摘した。

さらに、 $2x$ 、 $4x$ の稔性が環境条件の僅かな変化に鋭敏に反応することを実証し、 $4x$ の採種に適した栽培地が具備すべき環境条件を明らかにするとともに、稔性のきわめて低い $4x$ 系統ではホウ酸の施用およびジベレリンの花柱への塗布が稔性の向上に有効であることを示した。

最後に、以上の結果を総合して、 $4x$ における稔性の低下は母体の生理的攪乱による花粉の授精能力の低下が最大の原因であり、稔性向上のためには、選抜による遺伝的素質の改善と採種適地の選定が重要であるとの結論に達した。

以上のように、本論文は人為同質4倍体にみられる稔性の低下の原因をレンゲを用いて総合的に解析し、その稔性の向上をはかる上に重要な新知見を加えたものであり、育種学ならびに倍数性育種に寄与する所が大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。