

から単離したチラコイドを光下で4℃に6時間遭わせたところ、MGBG前処理葉のチラコイドは無処理葉のそれよりPS II活性の低温光障害の程度が大きかったが、低温光処理前のチラコイドにSpdを添加するとその濃度に応じて障害が軽減された。しかし、DPCを電子供与体になるとMGBG前処理の有無に関わらずPS IIは正常であった。したがって、前述の結果はSpdによって水分解装置の低温光障害が軽減されたことを示唆する。以上の結果から、低温遭遇によるSAMDC活性および葉や葉緑体のSpd濃度の上昇は、ハウレンソウ光合成器官の

低温馴化の重要な要因であることが明らかになった。

3. 結 論

本研究の結果、キュウリ、ハウレンソウとも、葉緑体のポリアミン濃度の高いことと光合成器官の低温光障害抵抗性との間に密接な関連のあることが明らかになった。ポリアミン（特にSpd）は、葉緑体の光化学系タンパク複合体や炭素代謝酵素と結合することによって低温光障害から光合成器官を防護していると考えられ、この防護機能はポリアミンが植物の低温抵抗性増大に関与する重要な要因の一つであると結論される。

生物資源開発科学専攻

氏名

宋 建 軍

学位記番号

生博 甲第114号

学位記授与の日付け

平成14年3月25日

学位論文題名

トマト花粉の高温発芽障害における発芽花粉のポリアミン代謝阻害の関与に関する研究

論文審査委員

主査 教授・橘 昌司

教授・神山 康夫

教授・西川 司朗

本学医学部 教授・樋廻 博重

要 旨

トマトでは、花粉形成や花粉発芽・花粉管伸長は高温に非常に敏感であり、花粉発芽・花粉管伸長の抑制が高温による着果不良の最も重要な要因の一つであるとされている。近年、植物の環境ストレス反応とポリアミン代謝との関係に注目が集まっている。ポリアミンが花粉発芽や花粉管伸長に関係していることを示唆する研究報告がいくつかあるが、高温下での花粉発芽や花粉管伸長とポリアミン代謝との関係についてはまったく研究されていない。そこで、本研究では、花粉発芽や花粉管伸長の高温抑制の生理生化学的機構をポリアミン代謝の面から解明することを目的として、トマト花粉を材料にして、花粉発芽の高温障害が外生ポリアミンによって軽減されるかどうか、および、発芽花粉のポリアミン代謝に及ぼす高温の影響とそのことと花粉発芽との関係について調べた。

高温下では‘ハウス桃太郎’、‘冀蕃三号’、‘冀蕃四号’3品種のいずれも、花粉発芽と花粉管伸長が顕著に抑制された。その抑制程度は品種によって異なり、‘ハウス桃太郎’が一番大きく、次いで‘冀蕃四号’で、‘冀蕃三号’

は最も小さかった。花粉発芽培地または開花1-2前の花に外生ポリアミンを処理することによって、高温によるトマト花粉の発芽や花粉管伸長の抑制が顕著に軽減された。SpdはSpmより軽減効果が大きかった。

トマト花粉では、花粉発芽が活発に起こっている培養初期の1-2時間の間にADCとSAMDCの活性が顕著に増大し、それに伴って特に遊離態のPut, Spd, Spm含量が著しく増加した。ODC活性は培養期間を通じて非常に小さく、活性増大も起こらなかった。ポリアミン合成阻害剤のMGBGまたはシクロヘキシルアミンを発芽培地に添加することによって、発芽花粉の内生ポリアミン含量特にSpdやSpm含量の増加はほぼ完全に抑えられるとともに、花粉発芽および花粉管伸長が顕著に抑制された。MGBGなどの阻害剤と同時にSpdまたはSpmを与えると阻害剤による花粉発芽抑制がほぼ完全に打ち消された。これらのことから、トマト花粉の発芽にはSpdまたはSpmが重要な役割を果たしていることが明らかになった。

34℃以上の高温では、トマト発芽花粉のSAMDC活

性の増大は顕著に阻害されたのに対して、ADC 活性はほとんど影響されなかった。また、38℃では発芽花粉の内生 Spd や Spm 含量の増加はまったく起こらなかったが、Put 含量の増加はほぼ 25℃と差異がなかった。Spd や Spm を添加することによって、高温による花粉発芽や花粉管伸長の抑制が顕著に軽減されたが、Put や Dap には軽減効果がなかった。これらの結果から、発芽初期における SAMDC 活性増大の阻害がトマト花粉発芽および花粉管伸長の高温抑制の重要な要因であることが示された。

最後に、高温下で培養した花粉で SAMDC 活性が増大しない機作について研究した。核酸合成阻害剤のアクチノマイシン D は花粉発芽や花粉管伸長及び SAMDC 活性をまったく抑制しなかったが、タンパク合成阻害剤のシクロヘキシミドはいずれも顕著に抑制した。また、低濃度のシクロヘキシミドを添加した場合には、その濃度に応じて、花粉発芽率と SAMDC 活性がほぼ同程度に抑制された。しかし、0.5mM Spd と 0.25mM Spm

を同時に添加すると、シクロヘキシミドの花粉発芽抑制作用が顕著に軽減された。また、粗酵素液中の SAMDC は 40℃に 1 時間遭遇しても熱失活しなかった。さらに、発芽花粉のプロテイナーゼ活性が高温下で高まることはなかった。これらのことから、合成された SAMDC の熱的・酵素的失活の可能性はないと判断された。以上のことから、高温下で培養した花粉で SAMDC 活性が増大しなかったのは、翻訳から機能性のある酵素の形成に至る過程が高温によって障害を受けたためであると推察された。

以上の研究結果を要約すると次の通りである。トマト花粉が正常に発芽し花粉管が伸長するためには、発芽花粉において ADC および SAMDC の活性が増大して内生 Spd および Spm 濃度が高まることことが不可欠である。34℃を超える高温下では SAMDC 活性の増大が起こらず、そのために内生 Spd や Spm のレベルが高まらない。このことが、高温下で花粉の発芽や花粉管伸長が抑制される主要な要因である。

生物資源開発科学専攻

氏名	曹 力曼
学位記番号	生博 甲第 115 号
学位記授与の日付け	平成 14 年 3 月 25 日
学位論文の題目	付着乳酸菌事前培養液の添加によるアルファルファサイレーズの品質改善に関する研究
論文審査委員	主査 教授・後藤 正和 教授・森田 脩 教授・脇田 正彰 教授・古市 幸生 講師・荻田 修一
	名古屋大学 名誉教授・大島 光昭

要 旨

アルファルファ (*Medicago sativa* L.) は、タンパクやミネラルに富む良質な牧草であるが、付着する乳酸菌数や可溶性糖含量が低く緩衝能が高いために、サイレーズ調製の難しい草種のひとつである。そのため、予乾処理(水分調整)による酪酸発酵の抑制や、市販乳酸菌製剤やセルラーゼ添加による乳酸発酵の促進を図って、アルファルファサイレーズの貯蔵品質を改善することが試みられている。しかし、予乾処理は調製時の天候に左右さ

れやすく、市販乳酸菌製剤の利用も利便性が高い反面、材料草の条件によって必ずしも安定した結果が得られないことが指摘されている。

そこで、本研究では、アルファルファに付着する乳酸菌種を事前培養したもの(付着乳酸菌事前培養液, Fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria, FJLB)を添加して調製したアルファルファサイレーズの発酵品質ならびに飼料特性を検討し、生産現場において実用可能なサイレーズ調製法を提案しようとした。