

発芽抑制による栗の貯久力増進に関する研究 Ⅲ

黒上泰治、森正義、竹松哲夫、高橋重作
(香川縣立農科大学) (宇都宮大学農学部)

Studies on the development of keeping quality of
chestnut fruits by delaying their germination
with phytohormone treatments Ⅲ

Taiji KUROKAMI, Masayoshi MORI,

(Laboratory of Pomology)

Tetsuo TAKEMATSU, Jusaku TAKAHASHI

(Faculty of Agriculture, Utsunomiya University)

第4報として植物生長ホルモンによる栗果の発芽抑制に関する実験成績、栗の採收後の経過日数と発芽率との関係、植物生長ホルモン処理栗果の播種後に於ける発芽及生長、並に 2,4-D に依る栗の発芽抑制が生長ホルモンの吸収量及びアミラーゼ含量に及ぼす影響に関する研究の結果を報告する。

1. 植物生長ホルモンに依る栗果の発芽抑制に関する実験成績

Experiment of retarding effect of phytohormone solution for chestnut germination.

(I) 緒言

栗の発芽抑制に依る貯久力増進に関する実験については著者等により既にその一部の成績を発表しているが、次に昭和24年度に於て α -Naphthaleneacetic acid 並に 2,4-D を用ひて施行した実験成績を報告することとする。

(II) 材料及方法

愛媛縣伊予郡中山町産の「赤中」を用ひ、採收後 1,000 立方尺につき 5 封度の割合を以て 24 時間二硫化炭素の燻蒸を行つたものを箱中から取り出し、放冷した後、 α -Naphthaleneacetic acid 及び 2,4-D の各濃度を以て下記の通りに填充材料たる鋸屑を処理し、鋸屑中の水分含量を 50% として、米國向栗輸出箱 (長外法 1 尺 7 寸、幅内法 9 寸 2 分、深さ内法 1 尺) の中に昭和 24 年 12 月 25 日正味 6,000g づつ収納し、之等を穀物収納倉庫内に置き、25 年 2 月 23 日、3 月 24 日、4 月 12 日の 3 回にわたり発芽調査を行つた。尙調査の際鋸屑中に水分が 50% 以下に下降した場合は必要水分を補給し、常に 50% の水分を維持する様に処置した。各区の設計第 1 表の通りである。

第 1 表 植物生長ホルモンによる栗果発芽抑制実験設計

区	名	濃度	一 区 重 量	一 区 個 数	1 個 平 均 量
1	2,4-D	0.03%	6,000g	240	25.0g
2	〃	0.05	6,000	245	24.5
3	α -N.A.A	0.03	6,000	254	23.6
4	〃	0.05	6,000	249	24.1
5	標 準 (水)	—	6,000	251	23.9

(III) 成 績

植物生長ホルモンにより栗果の発芽抑制を行つた実験成績第 2 表の通りである (第 1—第 4 図参照)

第2表植物生長ホルモンによる栗果発芽抑制実験成績

1. 25年2月23日調査成績

区名	健全果				腐敗果				通計	発芽率(%)	発芽せるもの平均長(mm)		果平均重(g)	腐敗率(%)
	不発芽	発芽痕跡	発芽	計	不発芽	発芽痕跡	発芽	計			根長	芽長		
1 2.4-D 0.03%区	117	48	75	240	—	—	—	—	240	31.25	9.8	24.1	0.0	
2 // 0.05%区	179	27	39	245	—	—	—	—	245	15.92	8.4	23.6	0.0	
3 α-N.A.A. 0.03%区	92	61	100	253	—	—	1	1	254	39.37	14.9	23.1	0.4	
4 // 0.05%区	81	46	121	248	1	—	—	—	249	48.60	15.7	23.7	0.4	
5 標準区	41	65	145	251	—	—	—	—	251	57.77	23.2	23.6	0.0	

備考 発芽せるものはその平均根長を示す

2. 25年3月24日調査成績

区名	健全果				腐敗果				通計	発芽率(%)	発芽せるもの平均(mm)		果平均重(g)	腐敗率(%)
	不発芽	発芽痕跡	発芽	計	不発芽	発芽痕跡	発芽	計			根長	芽長		
1 2.4-D 0.03%区	10	23	207	240	—	—	—	0	240	86.25	13.75	10.43	24.5	0.0
2 // 0.05%区	62	49	134	245	—	—	—	0	245	54.70	12.28	7.95	24.0	0.0
3 α-N.A.A. 0.03%区	6	9	238	253	—	—	1	1	254	93.70	20.11	12.91	23.7	0.4
4 // 0.05%区	6	11	230	247	2	—	—	2	249	92.37	23.03	14.12	24.3	0.8
5 標準区	0	16	235	251	—	—	—	0	251	93.63	49.36	12.53	23.7	0.0

3. 25年4月12日調査成績

区名	健全果				腐敗果				通計	発芽率(%)	発芽せるもの平均(mm)		果平均重(g)	腐敗率(%)
	不発芽	発芽痕跡	発芽	計	不発芽	発芽痕跡	発芽	計			根長	芽長		
1 2.4-D 0.03%区	0	9	226	235	4	0	1	5	240	94.6	27.2	11.8	24.1	2.8
2 // 0.05%区	0	19	225	244	1	0	0	1	245	91.8	14.6	8.9	24.2	0.4
3 α-N.A.A. 0.03%区	0	2	251	253	1	0	0	1	254	98.8	62.3	17.9	23.2	0.4
4 // 0.05%区	0	6	241	247	2	0	0	2	249	96.8	63.8	17.5	24.5	0.8
5 標準区	3	0	248	251	0	0	0	0	251	98.8	76.9	19.8	24.4	0.0

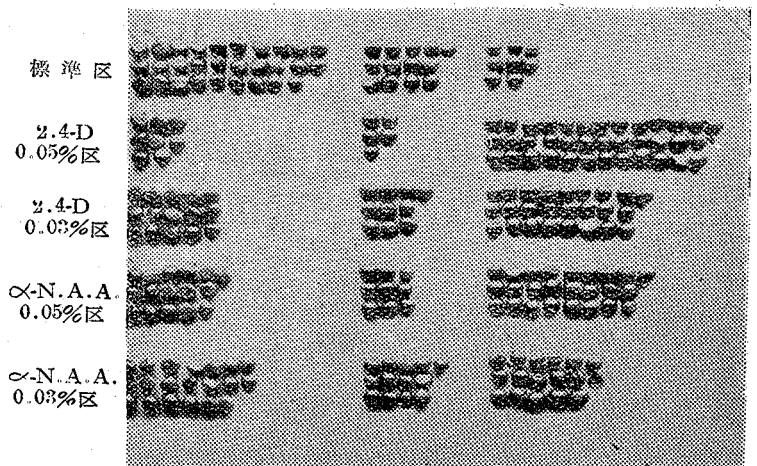
(Ⅲ) 考察

昭和24年の終りから25年の初めに掛けて所謂暖冬異変の現象が発現したが、戶外気温、貯蔵庫及び貯蔵箱内の鋸屑中の温度、湿度等は第5～第7図の通りであった。

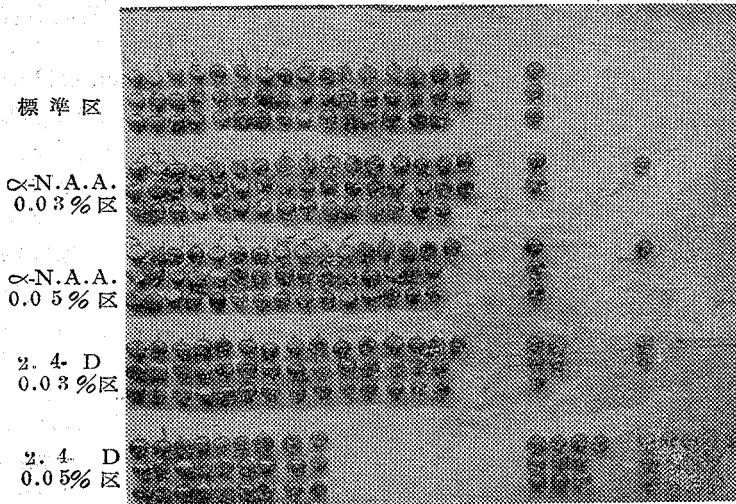
第1図 各試験区の発芽状況比較(50粒)

(昭和25年2月23日現在)

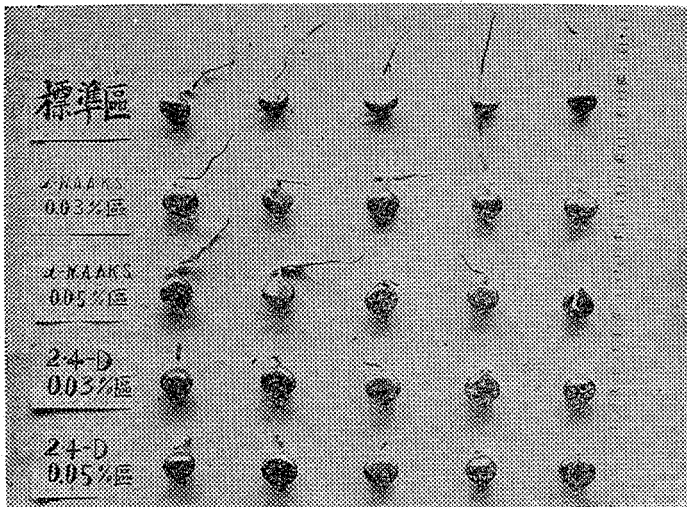
A=発芽 B=発芽痕跡 C=不発芽



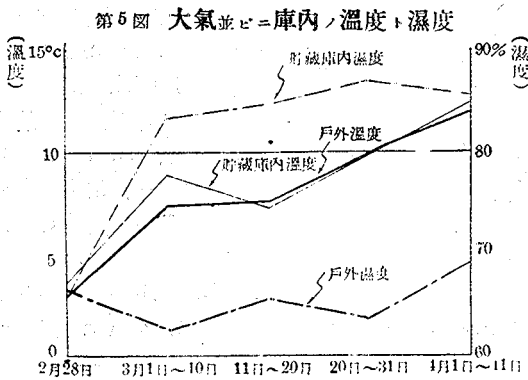
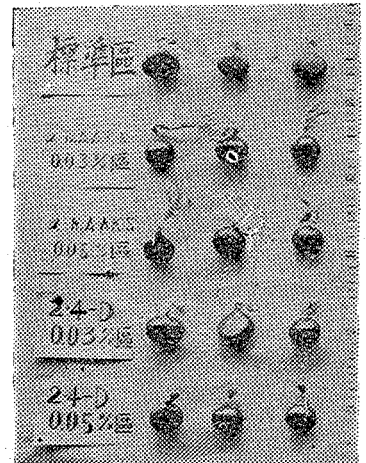
第2図 各試験区の発芽状況(50粒)(昭和25年3月24日現在)
A=発芽 B=発芽痕跡 C=不発芽



第3図 各試験区の発芽状況比較(代表果5粒)
(昭和25年4月11日現在)



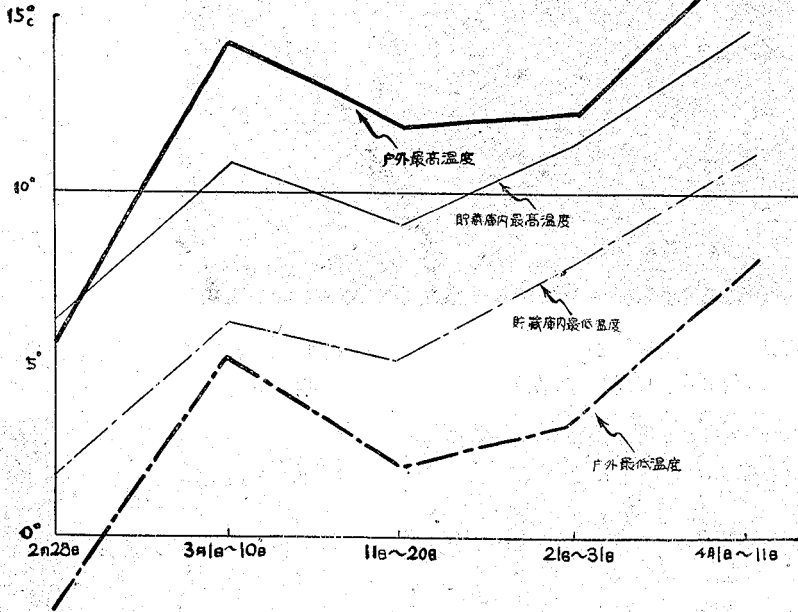
第4図 各試験区の発芽状況比較
(昭和25年4月11日現在)



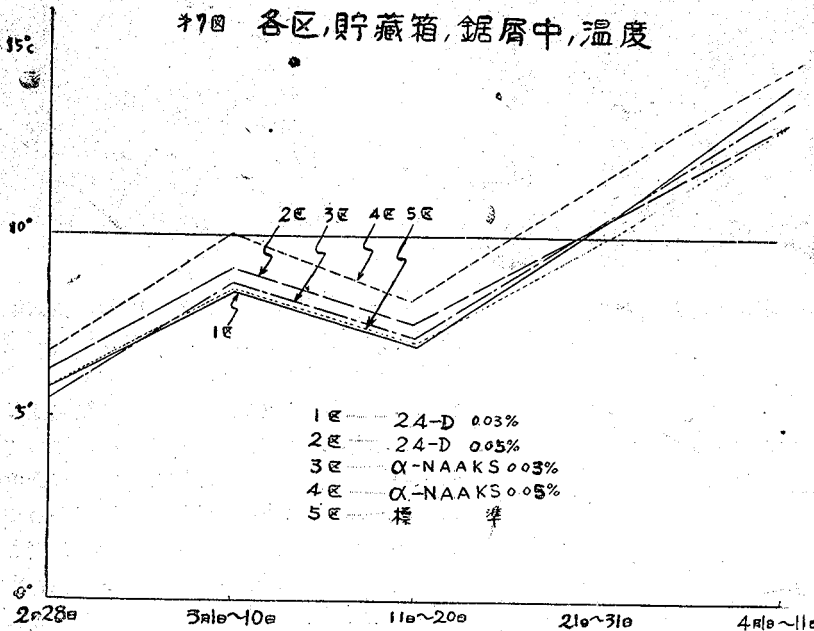
第5—第7図によると2月中旬以後大気
の温度、倉庫内気温、並に貯蔵箱中の鋸屑温度等
は、何れも2月中旬から下旬にかけて10°C
を超えて居り、特に貯蔵庫内最高気温は2月
中旬の始から10°Cを超えている。従つて無
処理の標準区は勿論、2,4-D各区、α-Naph-
thaleneacetic acid 各区も、共に相当の程度
の発芽を見ているが、2,4-D、0.05%区の発
芽率最も低く、同0.03%区之に並び、α-Nap-
thaleneacetic acid 各区は相当の程度に発
芽し、3月下旬には大部分の発芽を見ている。

4月12日には 2,4-D 各区も α -Naphthaleneacetic acid 各区も皆90%以上の発芽を見ており、此の程度に達すると発芽抑制による栗果の実用的貯蔵性を期待することは困難となるものである。しかしながら、各区の発芽個体の根及び芽の長さを実測して見ると、標準区が著しく伸長を見ているのに反し、2,4-D 各区はそれ等の伸長甚だ抑制せられており、明かに植物生長ホルモンの栗果に対する抑制効果を認識せしめるものがある。特に 2,4-D の各区は α -Naphthaleneacetic acid の各区より抑制効果強く、その中濃度の高いものは低いものに比し抑制効果が更に強いようである。たゞ腐敗果の

16 図 大気及び庫内最高最低温度



17 図 各区,貯蔵箱,鋸屑中,温度



発現は標準区と植物生長ホルモンの各区との間に特別の差を見ることが出来ないのみならず、各区とも其の発現率はきわめて微少である。

以上の成績は著者等の既に報告している成績(3.4.5)と完全に一致しており、植物生長ホルモン、特に 2,4-D は α -Naphthaleneacetic acid に比し、その抑制効果が顯著であり、実用的立場から考えると、その價格の低廉な点からも、栗果の有効な発芽抑制剤として、その將來を期待することが出来るものと云つてよいであろう。

(V) 要約

1. 栗の発芽抑制剤として 2,4-D 及び α -Naphthaleneacetic acid を適用して実験を行つた。
2. 植物生長ホルモンは栗の発芽抑制剤として有効であるが、貯蔵庫内気温及び填充材料たる鋸屑内の気温が 10°C を超えると、相当の程度に発芽を見るものの如くである。
3. 2,4-D は α -Naphthaleneacetic acid よりも発芽抑制効果

が顯著であり、その高濃度のものは、低濃度のものに比し、抑制効果が大である。

(黒上泰治、森正義)

2. 栗の採收後の経過日数と発芽率との関係

Relations between the time after harvest and the germination percentage of chestnut fruits

(I) 緒言

栗の果実は採收後一定期間休眠に入るため、採集後経過日数の少い果実は、人工的に好適な条件を與へても容易に発芽しないことが屢々観察せられている。即ち收穫後1—2ヶ月を経た11月—12月の気温は平均10°C以上で(宇都宮)、栗果の発芽に必要にして十分な温度であるにもかかわらず、適湿の鋸屑中に保存された栗果の発芽率は著しく少く、1000粒中わづかに1—2粒の発芽をみるのみであり、25°Cの恒温槽で收納したのも、約3週間の後少しく発芽率を増加するのみであつた。然るに翌年一月を過ぎる頃から之等の栗果は冬季の低温を経過してその休眠を破られる結果、著しく外圍の温度に対して鋭敏となり、2月に入ると25°Cで4日目位には殆んどその大部分が発芽する。この事實は栗の発芽抑制に関する研究上頗る重要な基礎的問題であるため、著者等は栗果の採收後毎月一定温度の下に発芽試験を行ひ、收穫後の日数の経過と、発芽の難易との関係を調査した。以下はその実験成績の概要を示すものである。

(II) 材料及方法

栃木縣河内郡國本村産の銀寄を用ひて11月中旬から毎月1—3回に亘り、25°Cの定温器中において湿度70%の砂中に埋没して、栗果の発芽状況を定温器挿入後5日、7日、10日の三回に亘り観察及調査を行つた。その結果は第3表に示す如くである。

(III) 実験結果

第3表 採收後の経過日数と発芽率との関係

	5 日 後			7 日 後			10 日 後		
	不 発 芽	発芽痕跡	発 芽	不 発 芽	発芽痕跡	発 芽	不 発 芽	発芽痕跡	発 芽
11月	86.5	6.5	7.0	86.5	6.0	7.5	86.0	6.5	7.5
12月	75.0	10.0	15.0	75.0	10.0	15.0	70.0	15.0	15.0
1月	52.7	20.0	27.3	40.0	24.3	35.7	35.6	21.6	42.8
2月	18.0	31.0	51.0	11.5	22.5	66.0	11.5	27.5	61.0
3月	11.2	11.0	77.8	8.0	5.0	87.0	8.0	5.0	87.0

備考 (1) 品 種 銀 寄

(2) 11月は15、31日の2回、12月は20日の1回、1月は1日、15日、29日の3回、2月は10日、20日の2回に行つた。本表の数字はその各月の平均数値を示す。

(3) 発芽試験には毎回未発芽栗果100粒を使用した。3月のものは季節の関係上100粒中17粒発芽又は痕跡のものが混合しているものを使用した。

(III) 考 察

第一表に示す如く栗果は採收後休眠に入るため相当期間に亘り発芽に恰適な条件を與へても発芽し難い状態にあり、此の間更に高温多湿状態に保つときは若干の発芽は促されるが、著しく腐敗率を増す場合が少くない。斯くの如く発芽し難い状態は1月頃までに及ぶが、日数の経過と共に漸次に低温の影響を蒙り、休眠より覚醒し、容易に発芽し易い状態に変化し、2月頃からは極めて齊一な発芽を示すようになる如くである。自然状態にありても2月以後10°C以上の温度になれば発芽を開始する栗果も前年11月—12月の気温が10°C以上であるに拘らず殆ど発芽を見ないことと共に、発芽生理上甚だ興味深い問題である。嘗つて森、片岡は著者等の研究にならひ、栗、銀寄を用ひて「10月12日より25—30°Cの定温器に入れて発芽を促進したが、停電のため温度の上昇が行はれなかつたので発芽に長期間を要

し、約20日経過後の11月3日に検したが、全く発芽が認められず、更に22日間に亘り処理をつづけて52粒の供試果中18粒の発芽を認めた」と報じており、此の場合には相当数の腐敗粒を生じたことを認めている。

かくの如く栗の果実が外観上成熟しているに拘らず、1月下旬以後に至るまでは、外圍の環境條件が恰適な條件に置かれても発芽を見ないのは、栗が採收後休眠に入り、直ちに胚の内部に於て生理的の變化を営み、発芽に要する準備行動を爲すためであり、此種の後熟作用は、溫度、その他の環境條件により若干のズレを生ずるも、栗の場合においては、ほぼ1月下旬頃に完了するものと思はれる。従つて1月下旬乃至それ以後に於ては、完全に休眠より覚醒し、10°Cを超えると短期日の間に発芽するに至るものである。従つて植物生長ホルモン処理、その他の方法により、発芽抑制の途を講ぜざる限り、自然状態に放任する場合は、栗の貯藏は10°Cを限界として発芽に対し極めて不安定の状態に置かれるものと言ふことが出来るであらう。尙本実験については更に長期間にわたる発芽試験を行ひ最終的結論を得たいと思ふ。

(V) 要 約

1. 栗の果実の休眠終了期に関し、11月から3月にわたり定温器内に於て短期間の発芽試験を行った。
2. 栗の果実は採收後1月下旬までは溫度に対し鋭敏な反應を示さないが、それ以後に於ては休眠から覚醒し、溫度に対し鋭敏に反應し、短期間に於て高い発芽率を示すものの如くである。

(黒上泰治、竹松哲夫)

3. 植物生長ホルモン處理栗果の播種後における発芽及生長

Germination and growth of chestnut seedage after phytohormone treatments.

(I) 緒 言

Naphthalene 系或は Phenoxy 系の植物生長ホルモンを用ひて栗果の発芽、発根を有効に防止又は抑制し得ることについては既に著者等により數回に亘り報告が行はれてゐるが、この様に於て発芽、発根を抑制せられた栗果を圃場に播種した場合、その後の発芽並に生長に如何なる影響を及ぼすかは栗果の発芽抑制に関する生理の上からも、又、苗木育成に実用的場面からも、甚だ興味が深いものがある。著者等は昭和22—24年の3ヶ年に亘り此の問題について觀察しつつあるが、茲にその概要を報告することとする。

(II) 材料及方法

実験材料として昭和22—24年の間 α -Naphthaleneacetic acid 又は 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid の各種濃度のものを以て前年度秋から翌春まで貯藏填充材料たる鋸屑中に於て長期に亘り処理したものを、品種別並に藥品濃度別に圃場に播種し(畦巾60cm、株間30cm)、中等度の施肥を均一に行ひ、屢々除草を行ひ、爾後數回に亘りその生長状態について調査、觀察した。

(III) 実験成績

以上の方法により昭和22—24年に亘り得られた実験成績は、略々同一の傾向を示してゐる。茲には昭和22年秋から23年3月まで、並に23年秋から24年3月までの間に処理した栗果を、4月15日に播種したものの成績を示すこととする。(第4表~第5表参照)

第4表 (イ) 植物生長ホルモン處理が栗果の圃場に於ける発芽比率に及ぼす影響

品 種 別	濃 度	調査月日								対照区を 100とせ る発芽比 率(%)
		4月25日	5月5日	5月15日	5月25日	6月4日	6月14日	6月24日	7月4日	
岸	2,4-D 4g区	0	0	0	6	6	11	12	12	40.0
	2,4-D 2g区	0	0	2	6	11	12	14	19	63.3
根	0g区	0	13	20	28	28	28	29	30	100.0

品 種 別	濃 度	調 査 月 日								対 照 区 を 100 と せ る 発 芽 比 率 (%)
		4月25日	5月5日	5月15日	5月25日	6月4日	6月14日	6月24日	7月4日	
銀	2.4-D 4g区	0	0	1	5	14	15	16	16	53.3
	2.4-D 2g区	0	0	5	10	13	19	20	22	73.0
寄	0g区	0	15	22	29	29	29	30	30	109.0

備考 本表はα-Naphthalene acetic acidを用ひ行つた昭和23年の成績である

第4表 (ロ) 植物生長ホルモン処理が栗果の圃場に於ける発芽比率に及ぼす影響

品 種	濃 度	7月25日調査発芽率 (%)		備 考
岸	2.4-D 0.05%	0		(1) 本調査は昭和24年に行つたものである
	" 0.03%	20		
	" 0.01%	65		
根	標 準	100		
銀	α-Naphthalene醋酸 0.05%	10		
	" 0.025%	90		
寄	標 準	98		

第5表 (イ) 植物生長ホルモン処理が栗果の圃場に於ける生育に及ぼす影響

項目	濃 度	5月14日		6月10日		10月1日	12月12日	12月12日	12月12日	12月12日
		草丈 cm	根長 cm	草丈 cm	根長 cm	草丈 cm	草丈 cm	地下部重量 g	地上部重量 g	主なる根数
銀	A	0	1.7	13.0	26.5	62.9	81.0	50.0	30.0	14.4
	B	0.8	6.8	9.5	19.5	64.6	79.0	40.2	20.0	13.8
根	C	6.7	21.2	26.5	29.5	101.1	101.0	100.2	80.0	16.4
銀	A'	1.6	1.5	11.0	24.0	60.1	64.0	15.0	5.0	17.4
	B'	1.4	6.4	9.8	25.5	64.4	75.0	30.0	20.0	14.8
寄	C'	7.1	23.4	28.5	24.5	93.7	130.5	80.0	50.0	14.8

備考 A, A'.....α-Naphthaleneacetic acid 4 g区

B, B'.....α-Naphthaleneacetic acid のMetyle ester 4g区

C, C'.....標準無処理区

本表の数字は標準区は20個体の平均値、処理区は残存発芽個体の平均を示す。なお本表は昭和23年度の成績である

第5表 (ロ) 植物生長ホルモン処理が栗果の圃場に於ける生育に及ぼす影響

品 種	調 査 月 日 及 項 目	5月14日	6月10日	10月1日	12月12日
		草丈 cm	草丈 cm	草丈 cm	草丈 cm
岸	2.4-D 0.05%	0	0	0	0
	2.4-D 0.03%	0	8.3	48.5	69.4
	2.4-D 0.01%	5.1	21.5	69.7	73.4
根	標準区	6.7	29.5	67.9	81.5

備考 本表は昭和24年度の成績である

的には只発芽が抑制されるだけで、特別著しい変化は認められない。此のような処理を受けた栗果を圃場に播種し、その発芽並にその後の生長に対し、如何なる影響が及ぼされるかについて、詳細な調査を

(Ⅲ) 考 察

植物生長ホルモン(α-Naphthaleneacetic acid)の塩類又はエステル、或は2,4-Dichlorophenoxyacetic acidの塩類を用ひて長期に亘り栗果の発芽を抑制するときはその抑制の末期、即ち四月上旬一下旬にかけて、著しく栗果の生長点附近が異常細胞分裂を起して膨化肥大し、時には果皮を破裂せしむることすらある、このように著しい影響を蒙つたものは、そのまま枯死腐敗の途を辿るが、その他の大部分は外部形態

行つて見た。第5表(イ)(ロ)はその結果を示すもので、土壌中に適当な温度、水分、酸素等の供給が行はれると、無処理の標準区は速かに発芽するのに対し、処理区の発芽は甚しく遅れ、播下後1.5—2.5ヶ月後に漸く発芽してくる個体も認められ、全く発芽しないものも相当数に上るものである。これらの不発芽個体を7月盛夏の候に掘り出して見ると、栗果の生長点の部位から無数の根が発生し、果実全体を被覆してゐるが、芽は伸長せずしてそのまま抑制され、遂に果実内の貯蔵養分を消耗し盡くして、枯死するに至るものである。栗果に対する発芽抑制の程度は、明かに植物生長ホルモンの種類により異なり、2,4-Dは α -Naphthaleneacetic acidに比較して抑制の程度が著しい。尙植物生長ホルモン処理区は標準区に比して発芽が遅く、而もその発芽は長期間にわたつて行はれ、全体としての発芽率も濃度により10~90%で標準区に90~100%に比し著しく低下してゐる。このような発芽状態に由来した植物体のその後の生長は、標準区に比較して著しく不良であることは、第5表(イ)(ロ)に示す通りである。更に第5表に表示し得ない観察事項を附言すると、先ず地下部の発育について見ると、生長ホルモン処理区は主根の判然としない個体が多く、略と同大の根が数本発生してゐるものが多く認められ、一般的には地上部に近い部位に細根が密生して居り、その数は明かに標準区より多いことが看取された。尙時に根の帯化したものや、地上部、地下部の境界附近に特異な瘤を形成し、肥大したものも見られたが、之等の事実は標準区に於ては全く見ることが出来なかつた。また地上部も標準区に比較して著しく貧弱な発育を示しており、時には主幹の判然としない個体も認められた。

植物生長ホルモン処理区の個体が、この種の不規則な発芽と、形態的变化を示すのは、既に著者等の明かにした如く之等の生長ホルモンは、処理を受けた果実中に吸収され、且つそれ等に果実中で活性状態にあるものが相当の量に上るもので、これらが播下後も引きつづき抑制作用をつづけ、やがてこれらの生長ホルモンが消耗されるに及び発芽が行はれるため、長期間に亘り発芽が營まれるものであり、その際生長ホルモンに感受性の強い根の先端又は芽の生長点が之に犯されて障害を受け、岐根又は分岐根を生じ、主幹又は主根の判然としない個体を生じたものと思はれる。従つて以上3ヶ年に亘る観察を通じて、生長ホルモンの処理を受けた果実は、苗木又は砧木の育成用種子としては適當でないことは云ふまでもない。

(V) 要 約

1. 植物生長ホルモンを用ひ発芽抑制処理を行つた栗の果実を播種して、その後の発芽並に生長に及ぼす影響を観察した。
2. 植物生長ホルモンにより抑制処理を受けた栗果は、無処理区に比し発芽率著しく減じ、かつ発芽期間が甚しく延長し、それに由来する植物体の生長も不良であり、なお根、莖等に顯著な形態的变化を生ずる個体が多い。(黒上泰治、竹松哲夫)

4. 2,4-Dに依る栗の発芽抑制が生長ホルモンの及収量及び酵素アミラーゼ含量に及ぼす影響

Influences of 2,4-D. treatments on the absorption of growth regulating substances, amylase activity and sugar contents in chestnut fruits.

(I) 緒 説

既に数回に亘り報告したように(4)(5)(6) 合成生長物質特に2,4-Dの適量を処理することにより、栗果の発芽はある期間的確に抑制せられるものであるが、この場合果実内に吸収せられた生長物質は、時間の経過に伴ひ如何なる消長を示すか、またその中の糖化酵素は如何に消長するものであるかについては、之迄明かにせられてゐる所はきわめて少いものの如くである。これ等の事実は栗果の発芽生理の上から見て甚だ興味深いのみならず、2,4-Dの土壌処理による雑草発芽防止の機構を究明する上にも貢献する所があるものと信ずるので、今日までに行つた1-2の実験成績の大要を報告することとする。

(II) 材料及方法

供試栗果は岸根で、1949年12月、輸出箱(長さ外法1.7尺、幅内法0.92尺、深さ内法1.0尺)1箱を

対し2.4-D 6g, 8g, 10gの割合を以て填充材料たる 鋸屑と充分混和したものを、栗果と混合貯蔵し、翌年3月~5月に亘り、鋸屑及栗果中の2.4-Dの残存量及吸収量を Raphanus test A 及 Pea test により測定し (Raphanus test の供用品種は時無大根、Pea test の供用品種は絹莢)、同時に栗果の酵素液を調製し、大島氏法に準拠して酵素アミラーゼの測定を行つた。これらの実験成績の概要を示すこと次の如くである。

(II) 実験成績

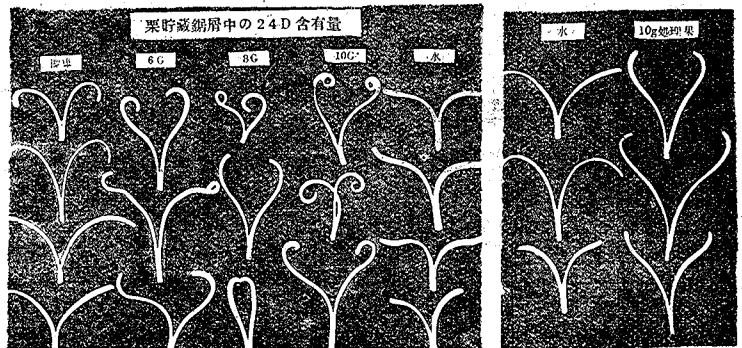
(A) 栗果及び鋸屑中の2.4-D含有量

Raphanus testA (大根子葉の細胞伸長力を利用し、微量の合成生長物質を検出する方法) 及び Pea test により測定した供試液の抽出方法は次の如くである。先づ 2.4-D 6g, 8g, 10g, 標準の各区から填充材料たる 鋸屑30gを秤量して取り出し、之に 50c.c. の蒸留水を加へ、20°Cで24時間浸出し、その後吸引濾過し、Raphanus test の場合は 濾液を濃縮することなく直ちに 0.01 c.c. づつ大根の子葉に塗布し、また Pea test の場合は 10cc の 濾液を加へた。栗果より生長ホルモンを抽出するには果実60gを試料として採集し、果皮を除去した後、澱皮を削り取つて細切し、乳鉢にて磨砕した後、煮沸・濾過した濾液を使用した。

第8図 栗貯蔵鋸屑及び栗果中の2.4-D含有量 (Raphanus test Aによるもの)

		Raphanus Test A				
鋸屑	(2.4-D 6g)	Y	Y	Y	Y	Y
鋸屑	(2.4-D 8g)	Y	Y	Y	Y	Y
鋸屑	(2.4-D 10g)	Y	Y	Y	Y	Y
栗果	(2.4-D 6g)	Y	Y	Y	Y	Y
栗果	(2.4-D 8g)	Y	Y	Y	Y	Y
栗果	(2.4-D 10g)	Y	Y	Y	Y	Y
栗果	(2.4-D 10g)	Y	Y	Y	Y	Y
栗果	(2.4-D 10g)	Y	Y	Y	Y	Y

第9図 栗貯蔵鋸屑及び栗果中の2.4-D含量 (Pea testによるもの) 貯蔵栗果中の2.4D含量



(B) 2.4-D 処理栗果中のアミラーゼの測定

果皮を除去した栗果60gを細切し、鉄製乳鉢中で約30分間搗碎してPaste状となし、その50gを秤量して共栓壺に移し、蒸留水200cc, トルオール 2ccを加へ、振盪后密栓して20°Cの定温器内に収納し、20時間浸出后濾過して得た濾液を酵素液とし、アミラーゼの定量は大島氏変法により行つた。即ち2%可溶澱粉液100c.c.を三角壺に採り、40°Cの恒温槽に納め、10分間後に酵素液10ccを加へ正確に30分間経過後、0.2規定苛性曹達液10ccを加へて消化作用を停止せしめる。次いで試験管に消化液を一定の割合に採り、各試験管にフーリング氏液を5c.c. 宛加へてよく振盪し、沸騰水中に10分間浸漬した後取出し、静置して亜酸化銅を十分沈澱せしめ、銅液を全部還元するに要する消化澱粉液の最小量を定めた。尙査検定として別に酵素液10ccに0.2規定苛性曹達液10c.c.を加へて后、2%澱粉液100c.c.に加へて上述の方法と同様処理して、銅液還元を要する澱粉液の最小量を定め、その結果を本実験により得た数字から差引いた。尙栗果中の酵素アミラーゼの抽出がよく行はれ、その酵素力が一定となる時間を求め、次のような成績を得た。

第6表 栗果のアミラーゼ抽出時間とアミラーゼ力

時 間 (時)	6	15	20	24
アミラーゼ力 Lintner単位	2.22	2.43	2.52	2.52

第7表 2.4-D 処理濃度が栗果のアミラーゼ力に及ぼす影響

濃度別	項目	3月下旬 (3月23日-30日)			4月下旬 (4月23日-30日)				
		水 分		アミラーゼ力(Lintner氏単位)		水 分		アミラーゼ力(Lintner氏単位)	
		%	生 栗	乾 燥 栗 (絶対乾物)	%	生 栗	乾 燥 栗 (絶対乾物)		
標準無処理		67.95	0.30	0.94	67.57	0.13	0.40		
2.4-D 6g区		68.65	2.52	8.04	68.45	2.62	8.30		
2.4-D 8g区		68.18	2.60	8.17	68.00	2.68	8.38		
2.4-D 10g区		67.98	2.62	8.12	67.78	2.62	8.13		

備考 (1) 標準無処理区の栗果は、3月下旬測定当時平均根長7cm、4月下旬平均根長11.5cm位に生長していた

(2) 2.4-D 6.8.10g処理区は何れも若干催芽傾向を認めたが、未だ発芽せずに抑制されていた

(C) 2.4-D処理が栗果の糖分含量に及ぼす影響

栗果の果皮を去り、搗碎して糊状物となし、その10gに蒸留水150c.c.を添加し、30°Cの恒温槽に於て2時間糖化作用を行はしめ、次に30分間沸騰せしめ、濾過して得た濾液を250c.c.の瓶に採り、加水して充し、その中10c.c.を取り、Beltrand氏法により糖分を検定し、グルコースとしての%を求めた。別に酵素作用を行はしめない場合の糖分を同時に測定し、その差に依つて、基質を用いない場合のアミラーゼ作用に依る糖分を求めた。実験値-盲検定=アミラーゼ作用による糖分

第8表 2.4-D処理果の糖分含量に及ぼす影響

濃 度 別	酵 素 作 用 後 の 糖 分 (%)	糖 分 (%)	アミラーゼ作用 による糖分(%)	乾 物 中 (%)	栗果中の含有水分 (%)
標準無処理区	1.705	1.688	0.017	0.052	67.76
2.4-D 6g区	2.175	2.119	0.056	0.177	68.50
// 8g区	1.882	1.804	0.078	0.244	68.08
// 10g区	1.721	1.640	0.081	0.252	67.88

備考 本表に於ける糖分含量は湯湯抽出法による直接還元糖を示す

(Ⅲ) 考 察

第8図~第9図に於て明かな如く、栗の貯藏填充材料中に含有される生長ホルモンの量は相当濃厚であり、処理(前年11月)后5ヶ月以上に亘り、尚活性度の高いことを明示してゐる。尙これらのホルモンが栗果の体内に浸入して居る量も可成の濃度であることが認められた。輸出容器一箱につき2.4-D 6g, 8g, 10gの量は2.4-Dにより栗の発芽を抑制するに必要な分量以上の高濃度であり、之により発芽は完全に防止せられるが、柱頭痕附近は5月上旬から著しく異常細胞分裂を起して膨化するものが認められた。このような2.4-Dの高濃度により処理された栗果は、全く発芽能力を失ふか、又は発芽后腐敗するものが多く、正常な生育を完うし得ないものの如くである。このように強く発芽を抑制せられ強制的な休眠又は半休眠状態にある栗果と、正常な無処理の栗果との、栗実中における酵素アミラーゼの活性度並にそれに基づく糖分含有量の測定を行つた成績は、第6、第7、第8表の如くであり、何れの場合にも発芽を開始し生育中の無処理の栗果に比して、発芽を抑制された状態の下に生存中の2.4-D高濃度処理の栗果内のアミラーゼ力が大であり、糖分の含有量も多いことが明かに示されてゐる。

(Ⅴ) 要 約

1. 填充材料たる鋸屑に2.4-Dを処理して貯藏した栗果中の生長ホルモン量の消長、並にこの種の

処理を受けた果実中のアミラーゼ力並に含糖量について測定を行った。

2. 2,4-Dを以て前年12月に処理した栗果は、翌年5月初旬に至るも高濃度に生長ホルモンを含有し、その活性度も高いことが証明された。
3. 発芽生長した処理の栗果は、発芽を抑制せられた2,4-D処理のものに比し、果実中のアミラーゼ力並に含糖量が著しく少い。

(竹松哲夫、高橋重作)

(VI) 参考文献

- (1) Boysen Jensen P. (Translated and revised by G.S. Avery and P.R Burkholder) : Growth Hormones in Plants : 1936
- (2) Guthrie. J. D : Inhibition Of the bud growth of buds of potato tubers with the vapour of the methyle-ester of naphthaleneacetic acid. contrib. Boyce Thompson Inst. 10 : 325-328, 1939
- (3) 黒上泰治、海老原武士、竹松哲夫、発芽抑制による栗の貯久力増進に関する研究(第一報) 園、学、雑 16 (3. 4), 1947
- (4) 黒上泰治、竹松哲夫 . 発芽抑制による栗の貯久力増進に関する研究(第2報) 園、学、雑 17 (3.4), 1948
- (5) 黒上泰治、竹松哲夫 : 発芽抑制による栗の貯久力増進に関する研究(第3報)香川農専学術報告第1巻3号, 1950
- (6) 森英男、片岡寛 : 生長ホルモンの栗果に対する発芽防止効果、農、園、24 (2) 127, 昭24年
- (7) 竹松哲夫 : 2,4-Dによる栗の発芽抑制効果、農、園、24 (10) 17-18, 昭和24年
- (8) F.W. Went : Phytohormones N.Y. 1937.

Résumé

2,4-D treatments of chestnut fruits were carried on and the results are summarized as follows :

1. The retarding effect of phytohormone solution for chestnut germination seems to be more strong in 2,4-D than α -Naphthaleneacetic acid.
2. The temperature of 10°C was deemed to be the critical period for retarding chestnut germination by phytohormone treatments.
3. The higher the concentration of 2,4-D, the stronger the retarding effects under temperature of 10°C. on more.
4. The breaking of the rest period of chestnut fruits seems to be the end of next January when large per centage of them germinates under temperature above 10°C.
5. Chestnut fruits which were treated by high concentration of 2,4-D showed low per centage of germination in the field, and their growth strikingly inhibited. They also accompanied much morphological deformations on stems and roots.
6. Chestnut fruits and sawdusts as their filling material which were treated with 2,4-D. on December, last year, keep high concentration of plant hormones and strong activity until next May.
7. Fruits of check plot which already germinated and made strong growth have lower amylase activity and sugar contents than those of 2,4-D. treated and consequently growth inhibited plots.