

広島県立農業試験場報告第19号

Bulletin of Hiroshima

Agricultural Experiment Station No.19

暖地除虫菊に関する研究業績集

Studies on the Pyrethrum Plant in warm districts

(*Chrysanthemum cinerariaefolium*)

昭和40年12月

広島県立農業試験場

(広島県賀茂郡西条町)

Hiroshima Agricultural Experiment Station

(Saijo, Hiroshima Prefecture, Japan)

December 1965

序

瀬戸内海島嶼部の急傾斜階段畑地帯には、じょちゅうぎくが導入され、安定した商品作物として特産地が形成されている。

農林省においては、この暖地のじょちゅうぎくの生産改良を目的として、品種の育成と栽培技術の確立を図るために、昭和10年から昭和33年にわたって、広島県に指定試験地を設置し、品種改良ならびに栽培法改善の試験を実施してきた。この結果、育種法の樹立と優良品種の育成ならびに栽培理論の解明を行なうとともに現地の諸問題を解決するための実用試験をも行ない所記の如き成果が得られた。

本報告はこの23年間の業績をとりまとめたものであって、今後じょちゅうぎくに関する貴重な資料として役立つことと確信する。

試験研究遂行に御配慮をいただいた広島県当局ならびに成績のとりまとめに当たられた同県農業試験場島嶼部支場長 大出春之氏 をはじめ関係各位に謝意を表する次第である。

昭和40年12月22日

農林水産技術会議事務局長

久 宗 高

序

本県における除虫菊栽培の歴史は古く、明治20年頃から試作されたが、明治30年頃から安芸より備後地方の沿岸島嶼地帯にかけて栽培されていた芸備棉の衰微と共に、これに代る商品作物として急激に発展し、大正初期には全国に優位を占めるに至った、しかし大正9年頃から急上昇してきた北海道の除虫菊栽培によって第2位となったが、昭和30年頃より生産量において再び本県が優位を占め、昭和39年の栽培面積は全国で1970ha、広島県は530haで580tの生産をあげている。本県の主産地は前記の如く、瀬戸内海沿岸の島嶼地帯であって、重要な商品作物として特産地を形成し、農家経済に益することが顕著である。

農林省におかれては、昭和10年に栽培の中心である因島に広島県立農業試験場除虫菊試験地を設置され、指定試験として除虫菊に関する試験を開始されたのである。昭和22年農林省に移管され、農林省西条農事改良実験所重井試験地と改称されたが、昭和26年に農業試験研究機関の整備統合により、再び本県に移管されることとなり、引続き指定試験として農林省より助成金の交付を受け、本事業を昭和33年まで継続施行した。

本報告は23年間にわたる試験研究成績を、当時島嶼部支場、大出春之支場長がとりまとめ刊行するものであるが、育種に関しては、結実性の諸研究により、これを解明することによって合理的育種方法を確立し、栽培法に関しては施肥に関する研究や、除虫菊の発育と主要環境要素との関係並びに殺虫成分と栽培環境、耕種条件との関係などを明らかにし、栽培理論を確立するなどの成果を得られたものである。

上梓に際しては、特に農林省より御援助を賜り、更にこの試験研究は、農林省担当官の御指導により行なわれたものであり、また、現広島農業短期大学河野肇教授、並びに宇都宮大学教授岩沢正美博士を始め、多くの人々が従事して成し得たものである。ここに謹んで謝意を表す次第である。

なお御校閲の労を賜った農林省農事試験場畑作部長、長谷川新一博士並びに本成績とりまとめに対し、種々御高配を賜った前場長、石井辰美氏に対し深く感謝する。

昭和40年12月22日

広島県立農業試験場長

中 野 善 雄

目 次

I	試験地の立地概況	1
1.	位置及び地勢	1
2.	土 性	1
3.	気 象	1
4.	試験従事職員	1
II	育種に関する試験	2
1.	除虫菊育種の目標	2
2.	除虫菊の結実性	2
(1)	頭状花袋掛放置による結実	2
(2)	雌雄芯の近縁程度と結実	2
(3)	系統間交配による結実	3
(4)	偽可稔性誘発	4
1)	自家不和合性と蕾受粉	4
2)	自家不和合性と老花受粉	5
3)	自家不和合性と末期受粉	5
4)	自家不和合性と柱頭処理	5
3.	育種方法	6
4.	育成経過	6
5.	育成品種	6
III	栽培法改善に関する試験	7
1.	苗の大きさと主要栽培条件の組み合わせに関する試験	7
2.	輪作, 間作に関する試験	14
(1)	輪 作	14
(2)	間 作	16
3.	秋植用苗養成に関する試験	17
4.	肥料に関する試験	18
(1)	生育各期における肥料成分吸収状況	19
(2)	土壌中における可給態窒素の消長	19
(3)	3要素試験	21
(4)	肥料用量試験	21
(5)	窒素肥料の施用に関する試験	22
1)	窒素適量試験	22
2)	窒素肥料の分施試験	23
3)	幼苗期における窒素施肥試験	24
(1)	春植の施肥と枯死株との関係	24
(2)	苗床における窒素の施用が仮植苗に及ぼす影響	24
(6)	加里適量試験	25

(7) 化成肥料肥効試験	26
(8) 海藻の肥効試験	27
IV 病害防除に関する試験	28
V 育種方法改善に関する試験	28
1. 開花年次の短縮並びに自然交雑の頻度	28
(1) 開花年次の短縮	28
(2) 自然交雑の頻度	29
1) 隔離距離と交雑との関係	29
2) 畦間と交雑との関係	30
2. 主要特性の変異と相関	31
(1) 栄養系統における主要特性の変異	31
(2) 栄養系統における主要特性の相関	32
3. ピレトリン含量の変異と相関	32
(1) 栄養系統におけるピレトリン含量の変異	32
(2) 栄養系統の年次によるピレトリン含量の変異	33
(3) 種子繁殖系統の個体間におけるピレトリン含量の変異	34
(4) 受粉様式とその次代におけるピレトリン含量の個体間変異	34
(5) 栄養系統対当該種子繁殖系統間のピレトリン含量の相関	35
4. 花粉管の発芽並びに伸長と交配和合性	36
5. 乾花のピレトリン含量と瘦果の重量歩合	39
VI 生育並びにピレトリン含量とその栽培環境に関する試験	41
1. 種子の選別法と発芽温度並びに株分（無性）繁殖	41
(1) 種子の選別法	41
1) 水浸法による調査	41
2) アルコール浸法による調査	41
(2) 種子の発芽温度	42
(3) 株分（無性）繁殖	43
2. 花芽の分化並びに発育と環境	44
(1) 花芽の分化と環境	44
1) 花芽の分化数と気温	44
2) 花芽の分化数と低温日数	45
3) 花芽の分化数と日長	45
4) 若芽の分化数と日射量	45
5) 花芽の分化数と培養液の PH	45
6) 花芽の分化数と土壤水分	46
7) 花芽の分化数と肥料 3 要素	46
(2) 花芽の発育と環境	46
1) 花芽の発育と気温	46
2) 花芽の発育と日長	47
3) 花芽の発育と日射量	47

4)	花芽の発育と培養液の PH	48
(3)	窒素の施用及び遮光が花芽分化に及ぼす影響	48
(4)	定植時期が花芽分化に及ぼす影響	50
(5)	発育とピレトリン含量	52
1)	生育とピレトリン含量の推移	52
2)	開花程度とピレトリン含量	54
(6)	ピレトリン含量と土壤水分	55
(7)	生育時期別土壤の乾燥とピレトリン含量	56
(8)	ピレトリン含量と肥料	56
1)	ピレトリン含量と肥料 3 要素	56
2)	生育時期別窒素の欠除とピレトリン含量	57
(9)	ピレトリン含量と PH	57
(10)	ピレトリン含量と日長	58
(11)	ピレトリン含量と日射量	58
(12)	染色体の倍数性とピレトリン含量	58
Ⅶ	生育上の障害	59
(1)	夏 枯	59
(2)	凍 害	62
Ⅷ	分けつに関する研究	63
(1)	分けつ発生追跡	63
(2)	分枝節位と採花期・1 頭状花乾重並びにピレトリン含量	64
(3)	定植期が幼げつ子の枯死及び発生に及ぼす影響	65
Ⅸ	乾花のピレトリン含量の経時変化	66
(1)	品種並びに系統とピレトリン含量の経時変化	66
(2)	開花程度とピレトリン含量の経時変化	67
(3)	貯蔵温度とピレトリン含量の経時変化	68
(4)	貯蔵湿度とピレトリン含量の経時変化	69
(5)	乾燥温度とピレトリン含量の経時変化	69
(6)	乾燥方法並びに貯蔵方法とピレトリン含量の経時変化	70
	参考文献	71
	普通栽培耕種梗概	72
	調 査 基 準	75
	図 版	79

除虫菊に関する試験研究業績集

昭和40年12月25日 印刷

昭和40年12月25日 発行

編集兼 農林水産技術会議事務局
発行 東京都千代田区霞ヶ関2の1

広島県立農業試験場

広島県賀茂郡西条町

印刷 朝日精版印刷株式会社

広島市中町4番14号

I 試験地の立地概況

1. 位置及び地勢

当試験地は、因島の西北端、広島県因島市重井町字伊浜に位置する。圃場は西北に面した緩傾斜地で、標高は約20mである。

2. 土性

花崗岩の崩壊に由来する残積土の畑で、礫に富む砂壤土である。土壤浸蝕が激しく有機物の消耗が多いので、土壤管理を怠ると地力が著しく低下する。

3. 気象

試験は1935～1957年にわたり継続されたが、気象観測が行なわれた1937～1957年間の旬別平均気象の概要は第1表のごとくである。即ち最高気温では2月上旬の8.2°Cから8月中旬の33.2°C、最低気温では2月上旬の0.4°Cから8月中旬の23.3°C、また平均気温では2月上旬の4.3°Cから8月中旬の28.3°Cの変異が見られる。降水量は年間約1,200mm、日照時間は年間約1,800時間で我が国では高温、寡雨、多照地帯に属する。

4. 試験従事職員

元地方農林技師	現広島農業短期大学教授 河野 肇
元広島県農林技手	現広島県三津田高等学校 教諭 寺内 良雄
元広島県農林技手	現北興化学工業会社岡山 支店技術課長 山内己酉
元広島県農林技手	現大分県玖珠農業高等学 校教諭 飯田 巖
元広島県技術吏員	現宇都宮大学教授 岩沢 正美
広島県技術吏員	現広島県広島普及事務所 鎌田 愨
広島県技術吏員	広島県立農業試験場 大出 春之 相沢 博 大森 武

第1表 旬別気象表 (1937年～1957年
20年平均)

月	旬	最高気温 (°C)	最低気温 (°C)	平均気温 (°C)	降水量 (mm)	日照時間 (時)
1	上	9.1	1.3	5.2	11.6	32.9
	中	8.9	0.8	4.8	13.4	34.3
	下	9.2	1.1	5.1	12.6	40.0
2	上	8.2	0.4	4.3	14.9	37.7
	中	9.3	0.9	5.1	24.1	40.7
	下	10.8	1.4	6.1	20.3	37.2
3	上	11.5	2.5	7.0	26.5	41.3
	中	12.8	3.2	8.0	25.9	45.6
	下	14.3	4.1	9.3	35.4	49.3
4	上	17.2	6.1	11.6	33.3	54.0
	中	18.9	7.3	13.1	27.8	55.1
	下	20.5	8.8	14.7	28.6	61.3
5	上	22.8	11.7	17.3	35.9	55.5
	中	23.5	12.5	18.1	30.6	58.8
	下	24.7	13.8	19.3	41.3	63.2
6	上	25.6	15.2	20.4	48.8	54.5
	中	26.7	17.0	21.9	56.1	52.0
	下	25.7	18.6	23.1	90.2	42.7
7	上	29.4	21.3	25.3	91.7	48.5
	中	30.6	22.0	26.3	52.1	56.0
	下	32.2	22.8	27.5	37.0	75.1
8	上	33.1	23.2	28.2	14.6	71.5
	中	33.2	23.3	28.3	13.8	72.5
	下	31.8	22.4	27.2	52.7	64.9
9	上	30.6	21.5	26.1	38.1	54.1
	中	27.7	19.6	23.7	69.5	41.8
	下	25.9	17.1	21.5	56.8	45.9
10	上	24.2	15.2	19.8	54.8	44.0
	中	22.5	13.0	17.9	31.7	49.8
	下	21.1	11.6	16.4	17.2	54.2
11	上	19.8	9.9	14.9	24.7	50.5
	中	16.9	7.5	12.2	20.3	47.2
	下	15.6	7.2	11.4	20.2	42.5
12	上	13.3	4.7	9.6	11.6	39.5
	中	12.1	3.6	7.9	8.7	40.3
	下	11.0	3.0	7.1	17.5	35.3

II 育種に関する試験

1. 除虫菊育種の目標

除虫菊は立地条件によって栽培の様式を異にし、北海道のような夏期冷涼な地帯では採花後の古株をそのまま残して数ヶ年間連作する。瀬戸内沿岸部のように夏期高温な地帯では一度採花した古株は生存が極めて不安定で、古株利用の連作は危険なので、毎年播種し苗を養成してゆく種子繁殖栽培の方法がとられている。古株利用の連作栽培をする場合は栄養繁殖も可能である。当時は概ね関東以西の温暖な地域を対象にしているので、育種の方角も種子繁殖栽培に適する品種の育成にしばられる。

新品種選抜の目標は多収性とピレトリン含量の高いことに主体を置き、更に夏枯抵抗性、耐病性、或は開花期、莖長等収穫作業に影響の大きい形質の統一性等が考慮された。

2. 除虫菊の結実性

育種方法を確立するには結実性に関する正確な知識を必要とするが、除虫菊の結実性に関する資料は甚だ少ない。僅かに木下(1951)が頭状花の袋掛け放置による結実の程度、又安孫子(1939)が雌雄蕊の近縁程度と結実との関係を調査した結果が報告されているに過ぎない。本試験は結実性を解明するために行なった試験である。

(1) 頭状花の袋掛け放置による結実(1947~1949)

試験方法

供試材料には栄養系統を用い、1947年に、103系統、1948年には6系統を供試した。5月中旬舌状花の綻開前1系統当り頭状花15花宛セロファン紙の袋掛を行ない、種子が成熟するまでそのまま放置した。採種した全種子は12~20°Cの室温で発芽試験を行ない、発芽した種子のみを結実と認めた。以下特記するもの外結実調査は何れもこの方法によった。

試験成績並びに結果

頭状花の袋掛け放置では、結実歩合が0.5%に達する系統はなく、全系統殆んど完全に近い不稔であった。木下(1951)は300系統の頭状花に袋掛を行なったところ殆んどどの系統は結実しなかったが、3系統だけは50%以上の結実歩合に達したと報告している。しかし、木下は採取種子の発芽試験を行わず外観のみにより稔、不稔を判定しているので本試験の結果と直接比較することは困難であろう。

第2表 頭状花の袋掛け放置による結実

結実歩合	系統数	全系統に対する比率(%)
0%	30	27.5
0.5%未滿	79	72.5
0.5%以上	0	0
計	109	100

(2) 雌雄蕊の近縁程度と結実(1947)

試験方法

栄養系統20—45, 15—211を供試し、次の5処理を行なった。

- (1) 同一頭状花内受粉
- (2) 同株他頭状花間受粉
- (3) 同一栄養系異株間受粉
- (4) 異系間受粉
- (5) 自然受粉

各処理区共頭状花15花をあて、舌状花綻開前にセロファン紙の袋掛を行なった。舌状花及び管状花が成熟するに従い、自然受粉以外は毎日受粉した。この際、頭状花に袋掛け放置しても、殆んど結実しないので除雄はしなかった。種子は成熟後採種し、18°Cの定温器内で全種子の発芽試験を行なった。

試験成績並びに結果

第3表に示すごとく、雌雄蕊が或程度以上、即ち同一栄養系間以上に近縁になると、その結実歩合は非常に低下し実用的には結実しないと見てよい。木下(1951)は同株他頭状花間受粉で86.6%の高い結実歩合を得ているが、取扱花数が少ないことに問題がある。また安孫子(1939)の成績でも可成結実し、同株他頭状花間受粉の結実歩合は10.9%及び16.8%であり、同一栄養系異株間受粉は9.9%及び27.5%であった。しか

第3表 雌雄芯の近縁程度と結実

系 統	受 粉 法	採取粒数	発芽粒数	発芽歩合 (%)	備 考
20—45	同一頭状花内受粉	1,743	3	0.2	♂ 20—129
	同株他頭状花間受粉	2,674	16	0.6	
	同一栄養系異株間受粉	2,405	20	0.8	
	異系間受粉	2,422	697	28.8	
	自然受粉	2,810	581	20.7	
15—211	同一頭状花内受粉	2,873	1	0.0	♂ 15—208
	同株他頭状花間受粉	2,940	2	0.1	
	同一栄養系異株間受粉	2,739	3	0.1	
	異系間受粉	2,942	5	0.2	
	自然受粉	3,154	128	4.1	

し、これ等の結実歩合は発芽試験の結果でなく外観から判定されたもので、本試験の結果と直接比較することは困難であろう。

要するに除虫菊は雌雄芯が同一栄養系以上に近縁になると、実用的には結実しないと考えてよいであろう。このことは一般系統育種法の採用が困難であることを暗示している。

(3) 系統間交配による結実 (1948~1949)

試験方法

栄養系統を供試し、1948年には10系統、1949年には12系統間で交配を行なった。父本、母本共に予め頭状花ごとにパラフィン紙の袋掛けをして置き、舌状花の成熟したとき所定の受粉を行なった。すべて受粉は舌状花に対してだけ行ない、1組合せの頭状花数は15~20を目標とした。

尙受粉に際しては不完全花粉が多ければ、結実に影響すると思われるので、供試系統について花粉の調査を行なった。花粉は大きさ及び形が正常でコットンブルー液 (乳酸10cc, 石炭酸3g, グリセリン10cc, コットンブルー0.05g) で染色した場合、濃或は淡に過ぎないものを完全花粉とし、各系統につき650~1000粒の花粉を調査して、完全花粉粒歩合を算出した。

試験成績並びに結果

第4表 系統間交配に供試した系統の完全花粉粒歩合

系 統	13—465	14—262	14—259	16—16	16—22	20—129	20—251	20—257	20—134	20—23	19—52	20—7
完全花粉粒歩合 (%)	97.8	44.6	42.4	96.3	98.4	96.8	99.6	91.3	98.2	97.5	84.8	98.9

第4表に示したごとく完全花粉粒歩合は14—262及び14—259の2系統を除けば、いずれも80%以上で完全花粉粒の多少が結実歩合に影響したことは殆んど無いと思われる。

系統間交配の結果は第5表のごとく、組み合わせ如何により趣を異にし、和合性及び不和合性組み合わせの存在が認められる。和合性の組み合わせでも和合性の程度に差があり、また多くの系統に対して和合性を示すものと、逆に少数の系統にのみ和合性で他の多くの系統には不和合のものがある。相反交配を行なっても結実性の殆んど変らない組み合わせがあり、一方相反交配によって結実歩合に相当な差のみられる組み合わせも存在する。

14—262及び14—259を父或は母とした組み合わせでは、何れも結実歩合が低い。この2系統は完全花粉粒歩合が低く、従っておそらく雌性器官にも支障があると推察される。

第5表 系統間交配の結実 (%)

♂ \ ♀	13-465	14-262	14-259	16-16	16-22	20-129	20-251	20-257	20-134	20-23	19-52	20-7
13-465	-	6.7 7.0	11.0 7.0	60.8 50.4	51.4 62.4	62.3 66.3	58.9 65.2	50.6 54.8	16.4 13.5	58.4 64.6	- 35.2	- 59.2
14-262	- 25.8	-	0.2 0	0.7 0	1.2 0.7	24.7 25.7	14.9 32.3	13.3 19.6	16.4 20.9	0 0	- 0.7	- 0
14-259	- 8.0	- 0.3	-	0.6 -	- 0	8.2 -	8.5 -	19.0 8.3	7.5 7.5	0 0	- 0	- 0.6
16-16	- 58.3	- 0.6	- 0.7	-	1.0 0.5	56.1 65.7	5.4 6.0	40.2 53.4	44.7 80.8	2.0 0	- 4.0	- 0.6
16-22	- 54.2	- 0.2	- 0	- 0.5	-	61.2 31.8	10.5 11.4	53.1 55.0	71.2 75.1	0.7 0	- 4.7	- 0
20-129	- 47.3	- 12.0	- 13.2	- 29.6	- 37.7	-	32.8 48.9	40.2 49.2	28.4 26.1	34.6 36.8	- 34.7	- 0.6
20-251	- 47.5	- 11.4	- 8.2	- 2.2	- 3.4	- 39.3	-	31.0 42.0	34.0 31.0	40.1 51.6	- 12.3	- 37.0
20-257	- 37.0	- 10.5	- 12.4	- 29.5	- 26.5	- 31.9	- 22.4	-	53.3 50.4	37.1 38.5	- 19.9	- 34.3
20-134	- 73.0	- 21.6	- 12.6	- 58.3	- 64.5	- 57.5	- 65.0	- 65.5	-	52.2 72.1	- 42.3	- 49.7
20-23	- -	- -	- 0	- 1.2	- 0	- 13.8	- 27.1	- 15.2	- 19.6	-	- -	- 0
19-52	- 63.8	- 1.2	- 0	- 0	- 0.7	- 65.6	- 65.0	- 65.1	- 68.1	- 0.9	-	- 0.3
20-7	- 45.7	- 0.3	- 0	- 1.0	- 0	- 0.7	- 42.0	- 45.5	- 54.1	- 1.2	- 3.7	-

備考 上段は1948年、下段は1949年の成績である。

(4) 偽可稔性の誘発

自家不和合の植物でも受粉に際し、特別の操作を行なうことによって偽可稔性を示すことが多くの植物で知られているので、除虫菊でも偽可稔性を誘発し得るかどうかを試験した。

1) 自家不和合性と蕾受粉 (1950)

試験方法

栄養系統12-200, 16-14, 20-16を供試した。頭状花にパラフィン紙の袋掛をして置き、所定の時期に舌状花のみに対し隣花受粉(同株他頭状花間受粉)を行なった。採取種子は発芽試験を行ない、それにより結実歩合を決定した。尚舌状花の開花期の判定は困難なので、同一頭状花の管状花群の最外側のものが開花した日を舌状花の開花日とみなした。

第6表 蕾受粉による結実

系 統	舌状花に於ける受粉時期と結実歩合 (%)				
	開花当日	開花1日前	開花2日前	開花3日前	開花4日前
12-200	0	0	0	0	0
16-14	0.8	0	0	0	0
20-16	0.7	0	0	0	0

試験成績並びに結果
煙草, 甘藍, ツクバネアサガオ其他自家不和合性の植物で蕾受粉によって偽可稔性を示すことが知られているが第6

表のごとく、除虫菊では戸莉(1942)の甘藷の場合と同様に蕾受粉によって偽可稔性を誘発する見込みはない。

2) 自家不和合性と老花受粉(1950)

試験方法

栄養系統12-76, 12-210, 16-14を供試した。頭状花にパラフィン紙の袋掛けをして置き、所定の時期に同一頭状花の花粉を以て受粉した。受粉は舌状花のみに対して行ない、採取種子は発芽試験を実施しそれにより結実歩合を決定した。尚舌状花の開花期の判定は「自家不和合と蕾受粉」の項と同様にした。

試験成績並びに結果

第7表 老花受粉による結実

系 統	舌状花に於ける受粉時期と結実歩合 (%)							
	開芽当日	開 花 1 日後	開 花 2 日後	開 花 3 日後	開 花 4 日後	開 花 5 日後	開 花 6 日後	開 花 7 日後
12 — 76	0.3	0	0.8	0.9	0.3	0	0.3	0.3
12 — 210	0.4	0.7	0.5	1.0	0	0	0	0.3
16 — 14	2.2	0.3	2.2	2.9	1.8	2.1	1.0	0.8

柿崎(1930)は自家不和合の甘藷でも開花3~4日目の老花では自家受精が可能であることを見ており、その他の研究者によっても数種の十字科植物で自家不和合のものが老花受粉すると偽可稔性を示すことが確かめられている。除虫菊では第7表のごとく老花受粉の効果は期待出来ない。

3) 自家不和性と末期受粉(1950)

試験方法

栄養系統16-14, 21-68, 22-52を供試した。一株の開花最盛期以降を3期に分けて各期について受粉を行なった。即ち、頭状花にパラフィン紙の袋掛けをして置き、管状花群の最外側のものが開花した日に、その花粉を以て同一頭状花の舌状花に受粉した。採取種子は発芽試験により結実歩合を決定した。

試験成績並びに結果

East及びPark(1917)は自家不和合のタバコが花期の終りに近づくに従って次第に自家和合になって来ることを見ており、その他多くの自家不和合植物でも末期受精が報告されている。除虫菊では第8表のごとく末期受粉によっても偽可稔性の誘発は容易でない。

第8表 末期受粉による結実

系 統	開花期間中に時期をかえて受粉した場合の結実 (%)		
	開花最盛期	開花末期	開花最終期
16 — 14	0.9	0.3	2.4
21 — 68	0.2	0	0.9
22 — 52	0	0	0

4) 自家不和合性と柱頭処理(1950)

試験方法

栄養系統12-210, 22-82を供試した。種々の程度に柱頭及び花柱を切除し、自家受粉を行なった。即ち頭状花にパラフィン紙の袋掛けをして置き、管状花の最外側のものが開花した日に、舌状花の柱頭に所定の処理を行ない、同一頭状花の管状花の花粉を受粉した。採取種子は発芽試験を実施し、それにより結実歩合を決定した。

試験成績並びに結果

建部(1938)は自家不和合のダイコンの柱頭を切って自家受粉し受精させることが出来たと報告しているが、除虫菊では第9表のごとく、この

第9表 柱頭処理による結実

系 統	柱頭及び花柱を除去した場合の結実歩合 (%)			
	無 処 理	柱 頭 除 去	花 柱 中 央 切 断	花 柱 除 去
12-210	0.8	0	0	0
22-82	0.2	0	-	0

種の柱頭処理を行なっても結実さすことは出来なかった。

以上により自家不和合の除虫菊では従来知られている各種の方法によっても偽可稔性を誘発することは困難であって、ホモ系統の作出は難事であると思われる。

3. 育 種 方 法

当試験地に於ける育種試験は育種方法の発展に伴ない3段階に区別出来る。

第Ⅰ期 種子繁殖のみによる系統分離

試験当初(1935~1939年)の期間に行なわれた方法で、種子繁殖に依り世代を重ねて形質を固定し、優良系統を選出しようと試みた。しかし、この方法では形質の分離が甚しく、実用的育種法でないことが判明し1939年度で打切った。

第Ⅱ期 栄養系利用による系統分離

1935~1949年に実施した。その概要は、先づ育種目的に添い得ると思われる株を多数選び(栄養系統の養成)そのまま保存する。別にそれ等の株から自然放置で採取した種子を株別(系統別)に播種して次代を鑑定する。それが親と同様に優良で、且つ比較的整一であれば、該当親系統を増殖して採種母本とする。採種母本は栄養繁殖により増殖すると共に、年々採種を行ない、その種子を一般採花栽培に当てる。しかし、一度種子繁殖を行なったものは、花を収穫するのみで採種は行なわない。即ち採花栽培と採種栽培を分立させるのである。この方法では花粉が問題となり、母本は常に同一であるが、授粉の管理を伴わないから、花粉は必ずしも常に同様な形質のもののみとは限らない。従ってこの方法による種子からは予期に反したものを生ずることもあり得る。

第Ⅲ期 栄養系利用による交雑育種

1950年以降の試験に実施した方法で、その概要は、先づ優良な特性をもつ株を選び、栄養繁殖により増殖し栄養系統とする。これ等の系統のうちから育種目的に添い得る組み合わせを選定し、人工交配或は特別な検定法により和合性の程度を検定する(和合性組み合わせの決定)。次に和合性の組み合わせについて次代を鑑定し、次代が優良で整一であれば、その両親系統を急速に栄養繁殖によって増殖し採種母本とする。採種は隔離圃場に於て両親系統を混植し自然放置で行なう。一般採花栽培にはこの種子を用い、採花栽培の圃場からは採種しない。即ち採花栽培と採種栽培を分立させる。

4. 育 成 経 過

試験期間中に取扱った組み合わせ、又は系統数並びに選抜系統数は第10表のごとくである。

第10表 育成試験供試系統数並びに選抜系統数

試 験 名	供 試 数	選 抜 数	備 考
系 統 保 存	3,486系統		栄養系利用による系統分離試験の親株及び栄養系利用による交雑育種試験の母本
栄 養 系 統 の 養 成	272系統群	5,100系統	
系 統 選 抜 試 験	4,043系統		
優 良 系 統 選 抜 予 備 試 験	194系統		
優 良 系 統 選 抜 試 験	129系統	3系統	広系1号,広系2号,広系3号
和 合 性 組 み 合 わ せ の 決 定	1,254組合	331組合	
系 統 選 抜 試 験	336系統	32系統	栄養系利用による交雑育種試験

5. 育 成 品 種

(1) 広 系 1 号

本系統は1937年因島市重井町の在来早生種中より選抜したもので、系統番号12-70として優劣を検討し、

更に1941年優良品種選定試験に供試したが、その成績も優良だったので広系1号の系統名を付して一般に配布した。早生種で5月末に満開となる。花梗の分枝節位は中位に属し、草丈は高くなく、草型直立し、開花の状態は極めて整一である。乾花100花重は15~16g、花形は稍小さい。多肥に耐え収量多く、ピレトリン含量が高い。

(2) 広系2号

来歴は広系1号と同様であるが、系統番号12-43として供試した。

中生種で6月3~4日頃満開となる。花梗の分枝節位は稍上位で、草丈高く、開花は整一であるが広系1号より稍劣る。乾花100花重は17g前後、花形は中位である。多収型でピレトリン含量が高い。

(3) 広系3号

本系統は1932~1933年頃広島農試種芸部において在来種の系統分離から、個番号31として選抜した。その後当試験地創設に伴ない1937年より当地において更に選抜を行ない、系統番号12-241として供試した。

晩生種で6月7~10日頃満開となる。花梗の分枝節位は中位、草丈は低く、花梗は強大である。乾花100花重は18~19g、管状花が極めて密である。開花の整一度は広系1号、広系2号より劣り、収量は多くないが、母本のピレトリン含量は2%を越え、降雨による乾花の被害が少ない。特性調査成績並びに収量調査成績を第11表及び第12表に示す。

尚以上3系統共1948年頃母本が夏枯のため絶滅した。

第11表 特性調査成績

系統名	種子発芽の良否	花蕾抽出期(月日)	開花期(月日)	収穫期(月日)	開花の整否	分枝節位	稈長(cm)	1株開花数	舌状花弁数	頭状花の直径(cm)	枯死株歩合(%)
広系1号	良	3.28	5.13	5.28	整	中位	56.8	80	19	1.5	15
広系2号	良	4.5	5.20	6.4	稍整	上位	64.1	79	20	1.5	14
広系3号	良	4.8	5.27	6.11	稍整	中位	54.5	79	20	1.3	11

第12表 収量調査成績

系統名	kg/a			乾花歩留(%)	100花重(g)	ピレトリン含量(風乾物)(%)
	全生重	生花重	乾花重			
広系1号	195.8	50.0	12.5	25.2	15.7	1.47
広系2号	204.3	44.1	10.7	24.2	17.2	1.30
広系3号	234.2	39.0	9.8	25.2	19.4	1.49

Ⅲ 栽培法改善に関する試験

1. 苗の大きさと主要栽培条件の組み合わせに関する試験

苗の大きさと移植期、栽植密度、施肥量等の栽培条件は生育並びに収量と密接な関係がある。これ等はそれぞれ単独に作用することもあるが、むしろ複雑な種々の形に組み合わせられ、相乗又は競合し、収量を決定づけている。本試験は主要栽培条件の組み合わせが収量に及ぼす影響を解明し、栽培改善の方途を確立するため計画した。

暖地除虫菊には春植、秋植の二つの栽培型がある。春植栽培試験は1944~1945年、秋植栽培試験は1940~1943年に実施した。

(1) 春植の場合

更に1941年優良品種選定試験に供試したが、その成績も優良だったので広系1号の系統名を付して一般に配布した。早生種で5月末に満開となる。花梗の分枝節位は中位に属し、草丈は高くなく、草型直立し、開花の状態は極めて整一である。乾花100花重は15~16g、花形は稍小さい。多肥に耐え収量多く、ピレトリン含量が高い。

(2) 広系2号

来歴は広系1号と同様であるが、系統番号12-43として供試した。

中生種で6月3~4日頃満開となる。花梗の分枝節位は稍上位で、草丈高く、開花は整一であるが広系1号より稍劣る。乾花100花重は17g前後、花形は中位である。多収型でピレトリン含量が高い。

(3) 広系3号

本系統は1932~1933年頃広島農試種芸部において在来種の系統分離から、個番号31として選抜した。その後当試験地創設に伴ない1937年より当地において更に選抜を行ない、系統番号12-241として供試した。

晩生種で6月7~10日頃満開となる。花梗の分枝節位は中位、草丈は低く、花梗は強大である。乾花100花重は18~19g、管状花が極めて密である。開花の整一度は広系1号、広系2号より劣り、収量は多くないが、母本のピレトリン含量は2%を越え、降雨による乾花の被害が少ない。特性調査成績並びに収量調査成績を第11表及び第12表に示す。

尚以上3系統共1948年頃母本が夏枯のため絶滅した。

第11表 特性調査成績

系統名	種子の発芽良否	花蕾抽出期(月日)	開花期(月日)	収穫期(月日)	開花の整否	分枝節位	稈長(cm)	1株開花数	舌状花弁数	頭状花の直径(cm)	枯死株歩合(%)
広系1号	良	3.28	5.13	5.28	整	中位	56.8	80	19	1.5	15
広系2号	良	4.5	5.20	6.4	稍整	上位	64.1	79	20	1.5	14
広系3号	良	4.8	5.27	6.11	稍整	中位	54.5	79	20	1.3	11

第12表 収量調査成績

系統名	kg/a			乾花歩留(%)	100花重(g)	ピレトリン含量(風乾物)(%)
	全生重	生花重	乾花重			
広系1号	195.8	50.0	12.5	25.2	15.7	1.47
広系2号	204.3	44.1	10.7	24.2	17.2	1.30
広系3号	234.2	39.0	9.8	25.2	19.4	1.49

III 栽培法改善に関する試験

1. 苗の大きさと主要栽培条件の組み合わせに関する試験

苗の大きさと移植期、栽植密度、施肥量等の栽培条件は生育並びに収量と密接な関係がある。これ等はそれぞれ単独に作用することもあるが、むしろ複雑な種々の形に組み合わせられ、相乗又は競合し、収量を決定づけている。本試験は主要栽培条件の組み合わせが収量に及ぼす影響を解明し、栽培改善の方途を確立するため計画した。

暖地除虫菊には春植、秋植の二つの栽培型がある。春植栽培試験は1944~1945年、秋植栽培試験は1940~1943年に実施した。

(1) 春植の場合

試験方法

- 1) 供試品種 在来種
- 2) 移植期 2月20日, 3月20日, 4月10日, 6月10日
- 3) 3.3m² 株数 20, 25, 30
- 4) 移植苗の大小 大苗, 中苗, 小苗
- 5) 施肥量 標準, 倍肥
- 6) 1区面積及び区制 1区16.5m² 2区制
- 7) 供試苗の大小別生育標準

供試苗の大小別生育標準

移植期 (月日)	大 苗			中 苗			小 苗		
	草 丈 (cm)	分けつ (本)	生 重 (g)	草 丈 (cm)	分けつ (本)	生 重 (g)	草 丈 (cm)	分けつ (本)	生 重 (g)
2.20	3.8	4.2	1.1	3.0	1.0	0.4	1.8	1.0	0.2
3.20	4.9	5.4	1.0	3.7	3.3	0.5	2.6	1.9	0.2
4.10	8.1	5.5	2.5	7.3	2.9	1.2	4.6	1.0	0.5
6.10	20.7	3.3	5.0	16.7	1.0	1.8	-	-	-

試験成績並びに考察

第13表 春植における苗の大きさと主要栽培条件の組み合わせに関する試験調査成績

(1) 標準肥料

移植期 (月日)	苗の 大小	3.3m ² 株数	稈長 (cm)	1株 開花数	kg/a			生花歩合 (%)	欠株歩合 (%)	
					全生重	生花重	乾花重			
2.20	大	20	66.7	156	213.1	47.5	13.1	23.3	9.0	
	中		65.4	129	201.1	45.2	12.1	22.5	6.1	
	小		65.5	82	162.0	33.0	8.7	20.4	18.4	
3.20	大	25	65.4	96	178.8	39.8	10.2	22.3	10.1	
			65.0	98	177.2	36.0	10.3	20.3	25.7	
	中	20	60.5	111	169.3	36.8	9.6	21.7	14.9	
			63.0	105	184.4	39.0	10.0	21.1	19.1	
			65.6	112	191.7	41.6	11.4	21.7	11.9	
	小	20	62.4	101	137.7	30.9	8.2	22.4	29.8	
64.4			98	148.1	31.8	8.9	21.5	33.1		
6.10	25	30	62.8	103	167.9	36.3	10.0	21.6	22.3	
			大	66.5	122	184.1	41.9	10.7	22.8	11.1
				62.4	82	181.0	38.6	9.9	21.3	17.1
中	62.9	101	157.3	34.4	8.8	21.9	32.9			
	65.9	110	159.6	33.6	9.5	21.1	33.8			
64.8	106	116.0	25.0	7.8	21.6	36.2				

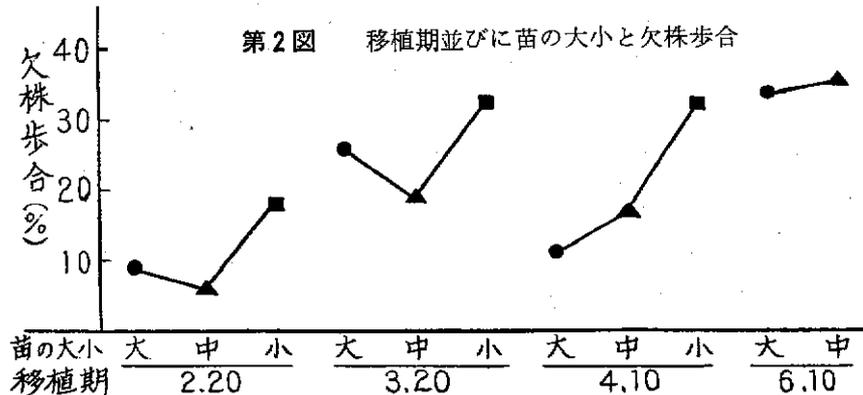
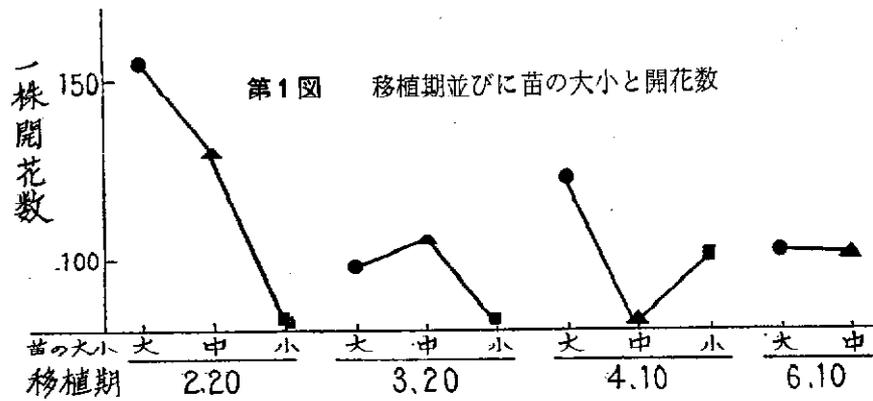
(2) 2 倍 肥 料

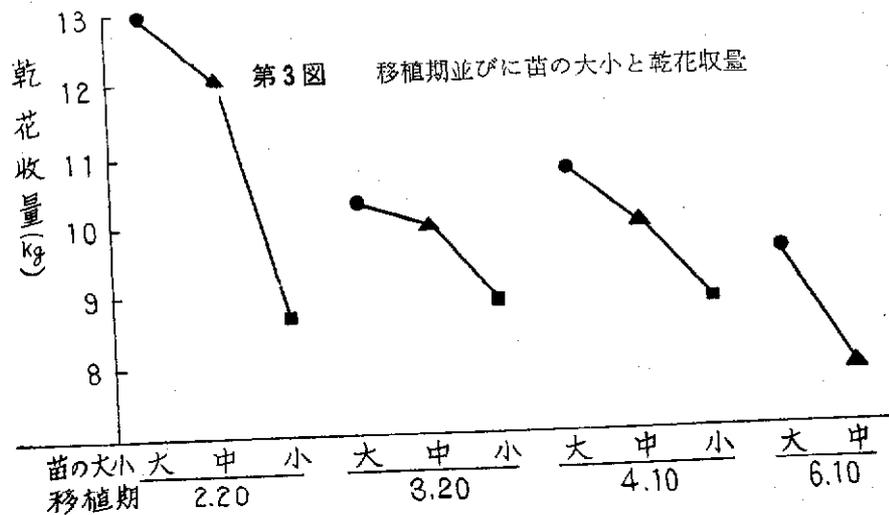
移植期 (月日)	苗の 大 小	3.3m ² 株 数	稈 長 (cm)	1 株 開花数	kg/ a			生花歩合 (%)	欠株歩合 (%)
					全 生 重	生 花 重	乾 花 重		
3.20	大	20	65.3	148	215.9	44.4	13.2	20.5	10.9
		25	66.7	143	216.7	42.9	12.3	19.8	14.0
	中	20	62.5	157	185.7	40.2	11.9	21.6	18.2
		25	61.0	128	171.5	35.3	10.2	20.6	19.0
		30	61.7	86	175.1	36.4	10.3	20.8	21.2
	小	20	60.4	135	128.4	26.0	8.0	20.2	35.0
		25	59.9	111	129.9	24.9	7.7	19.2	36.4
		30	56.6	116	155.6	31.3	9.0	20.1	34.5

備考 調査成績は2ヶ年の平均、ただし1株開花数は1ヶ年

1. 移植期・春の移植期が2月中のごとく極く早期の場合は、大、中苗では1株開花数多く(第1図)、欠株歩合少く(第2図)、乾花収量が多い(第3図)が小苗では欠株が増加するためか収量が激減する。第14表に示すごとく気温が未だ低い3月始めの早期に移植する場合は、活着に長期間を要するので、その間気象的災害を受け易く、小苗の減収は、その被害によるものと思われる。早期移植では概して収量は増加するが災害の危険があり作柄が安定しない。

移植期が遅く6月に入ると高温乾燥のため活着不良で欠株が増加し、収量は減少する。結局、3月中旬が春植の適期である。





2. 苗の大小・何れの移植期においても、大苗は小苗に比し概して欠株歩合少く、開花数多く、収量も多い。

3. 施肥量・施肥量を2倍に増加すると、収量は大苗、中苗では増加するが、小苗ではかえって減少する。それは小苗では増肥により欠株が増加するためと考えられる。又増肥した場合単位面積当り株数が少い程、収量の増加率が高い傾向にある(第15表)。即ち大苗を用い疎植にした場合に増肥の効果が顕著にあらわれる。しかし3月20日植で普通肥の標準栽培の場合は、密植が増収傾向を示した。

第14表 定植時期と発根との関係

定植時期 (月日)	発根日 (月日)	定植より発根 までの日数 (日)
3. 1	3.31	30
3.31	4.20	20
4.30	5.10	10
5.30	6. 9	10

備考 発根月日は調査株数20株が全株発根した日

第15表 苗の大小・施肥量と乾花収量並びに欠株歩合との関係

苗の大小	3.3 m ² 株数	乾花収量 (kg/a)			欠株歩合 (%)		
		標準肥	2倍肥	対標準比	標準肥	2倍肥	対標準比
大	20	10.2	13.2	129	10.1	10.9	108
	25	10.3	12.3	119	25.7	14.0	54
中	20	9.6	11.9	124	14.9	18.2	122
	25	10.0	10.2	102	19.1	19.0	99
	30	11.4	10.3	90	11.9	21.2	178
小	20	8.2	8.0	98	29.8	35.0	117
	25	8.9	7.7	87	33.1	36.4	110
	30	10.0	9.0	90	22.3	34.5	155

(2) 秋植の場合

試験方法

- 1) 供試品種 在来種
- 2) 移植期 9月20日, 10月15日, 10月30日, 11月15日, 12月5日
- 3) 3.3m² 株数 20, 25, 30, 35
- 4) 移植苗の大小 大苗, 中苗, 小苗
- 5) 施肥量 標準, 倍肥

6) 1区面積及区制 1区16.5m² 2区制

7) 供試苗の大小別生育標準

供試苗の大小別生育標準

移植期 (月日)	大 苗			中 苗			小 苗		
	草丈 (cm)	分けつ (本)	生重 (g)	草丈 (cm)	分けつ (本)	生重 (g)	草丈 (cm)	分けつ (本)	生重 (g)
9.20	16.1	9.5	12.1	13.1	5.7	7.1	10.7	3.3	2.8
10.15	16.9	14.7	23.1	14.1	6.9	11.9	12.0	3.7	5.2
10.30	16.6	10.9	24.6	14.2	5.9	12.3	9.0	3.4	7.1
11.15	15.9	10.4	36.7	12.6	7.5	15.5	-	-	-
12.5	14.9	10.0	29.1	13.0	7.0	15.0	-	-	-

試験成績並びに考察

第16表 秋植における苗の大小と主要栽培条件の組み合わせに関する試験調査成績

(1) 標準肥料

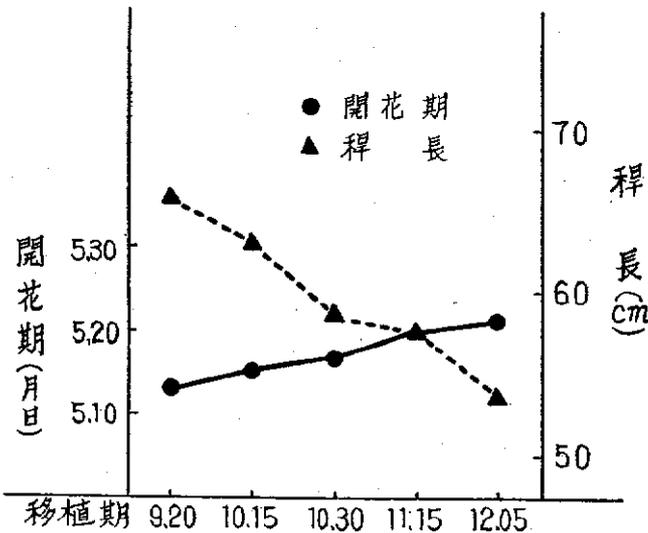
移植期 (月日)	苗の 大小	3.3m ² 株数	開花期 (月日)	稈長 (cm)	1株 開花数	kg/a	生花歩合 (%)	罹病歩合 (%)	末抽苔 歩合 (%)
						乾花重			
9.20	大	20	5.13	69.2	126	12.7	20.8	16.2	0
			5.14	67.2	112	11.4	20.5	13.4	1.5
	小	25	5.13	65.7	107	11.3	19.9	15.0	1.2
			5.14	62.8	85	10.2	20.1	12.7	1.2
			5.14	64.1	77	10.3	20.2	11.8	1.0
10.15	大	20	5.16	66.3	126	12.3	21.6	12.8	0
			5.16	61.0	104	10.6	21.3	13.7	4.4
	中	25	5.15	63.2	95	10.7	20.8	11.8	2.4
			5.16	64.0	77	10.8	20.3	9.2	1.0
	小	35	5.17	59.2	68	8.9	19.9	7.2	8.0
			5.16	60.9	66	8.9	19.4	7.6	5.2
10.30	大	25	5.16	62.4	91	11.6	21.0	5.1	0
			5.17	56.7	70	8.7	19.7	6.9	2.4
	中	30	5.17	57.1	61	9.3	19.8	4.5	4.0
			5.17	58.4	64	10.0	19.7	2.3	3.5
	小	35	5.18	55.4	50	8.0	19.8	1.5	4.3
11.15	大	25	5.17	59.5	82	10.5	19.4	3.9	0
			5.20	57.6	59	7.8	18.1	1.9	3.6
	中	30	5.19	55.8	55	7.9	17.9	0.6	4.0
			5.18	56.5	49	7.8	17.7	2.0	4.3
12.5	大	25	5.18	56.9	62	8.3	18.3	1.7	3.6
			5.21	53.5	42	6.3	15.4	1.7	9.0
	中	35	5.20	55.8	38	6.0	15.1	0.3	19.8

(2) 2 倍 肥 料

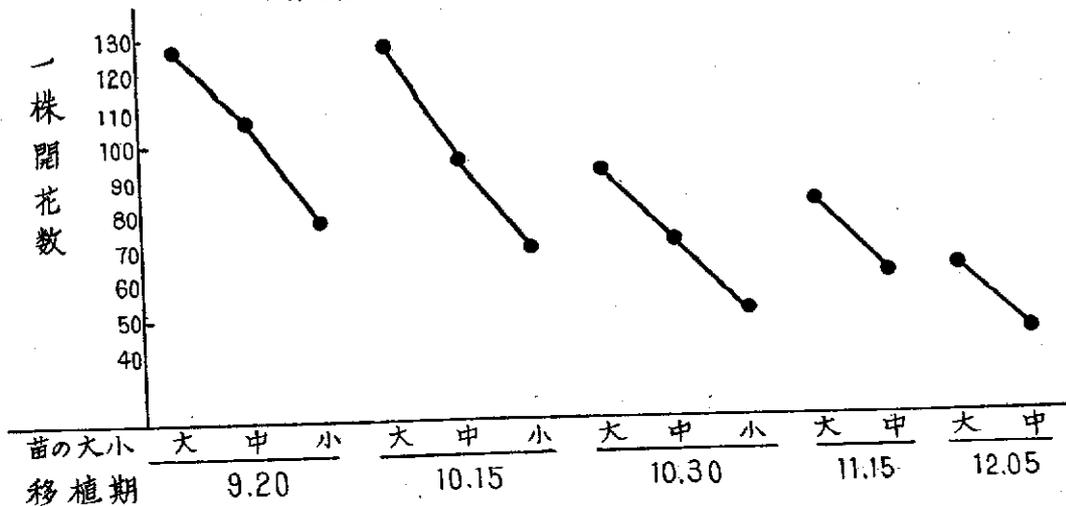
移植期 (月日)	苗の 大小	3.3m ² 株数	開花期 (月日)	稈長 (cm)	1 株 開花数	kg/a	生花歩合 (%)	罹病歩合 (%)	末抽苔 歩合 (%)
						乾花重			
9.20	大	20	5.14	68.5	167	13.5	19.9	24.2	1.5
			5.14	64.6	129	12.5	20.7	25.0	0
	中	25	5.15	64.3	131	12.4	20.4	29.9	1.2
			5.14	64.6	135	11.2	20.4	19.7	1.2
			5.14	64.0	118	11.7	19.8	21.2	1.0
10.15	大	20	5.15	66.8	168	15.2	21.2	17.7	0
			5.15	61.9	129	12.4	22.4	14.6	0
	中	25	5.15	63.4	113	13.3	20.4	14.0	0
			5.15	63.3	108	12.8	20.2	18.0	0
	小	35	5.17	57.9	92	10.4	19.2	14.4	1.0
			5.16	58.6	89	11.2	19.0	16.1	0.9
10.30	大	25	5.16	63.3	127	14.2	21.1	8.6	0
			5.19	59.1	104	12.0	21.5	4.9	1.2
	中	30	5.17	60.9	100	13.1	21.0	3.3	2.0
			5.16	61.2	95	12.8	20.5	6.5	0.9
	小	35	5.17	56.6	88	10.0	19.1	3.3	1.7
11.15	大	25	5.17	58.7	109	13.7	20.5	3.8	0
			5.18	55.3	86	10.5	19.7	3.2	1.2
	中	30	5.18	55.7	77	10.5	19.8	2.5	2.0
			5.18	55.4	73	11.0	19.0	3.6	3.5
12.5	大	25	5.20	56.3	74	9.1	18.3	2.1	2.4
			5.21	55.3	55	7.7	16.2	2.0	5.0
	中	35	5.21	51.7	46	7.7	16.1	1.0	7.8

備考 調査成績は4カ年の平均、ただし生花歩合、罹病歩合は3カ年の平均、末抽苔歩合は1カ年。

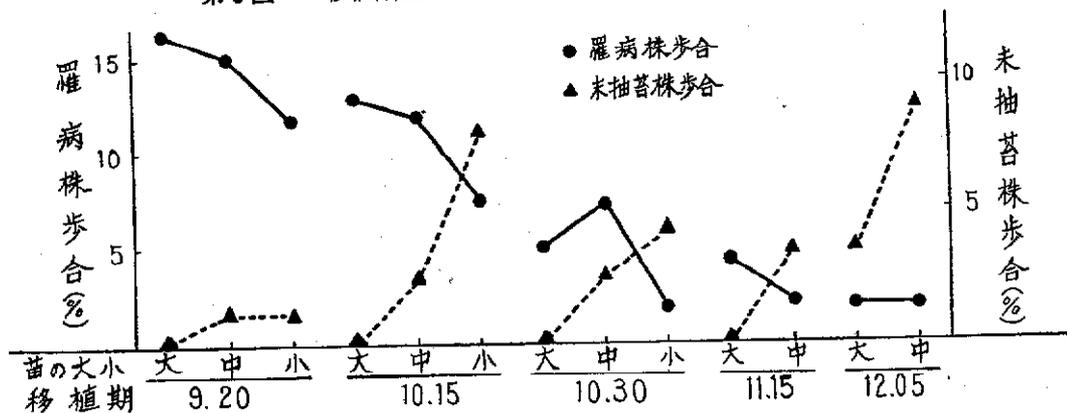
第4図 移植期と開花期並びに稈長との関係



第5図 移植期並びに苗の大小と開花数



第6図 移植期並びに苗の大小と罹病株歩合, 未抽苔株歩合



1. 開花期・第16表並びに第4図に見るごとく、開花期は移植期が遅延するに従い遅れ、苗の大小、栽植密度、施肥量等の影響は殆んどない。

2. 稈長・稈長は移植期が早いもの程高く(第4図)、苗の大小では大苗が高い。

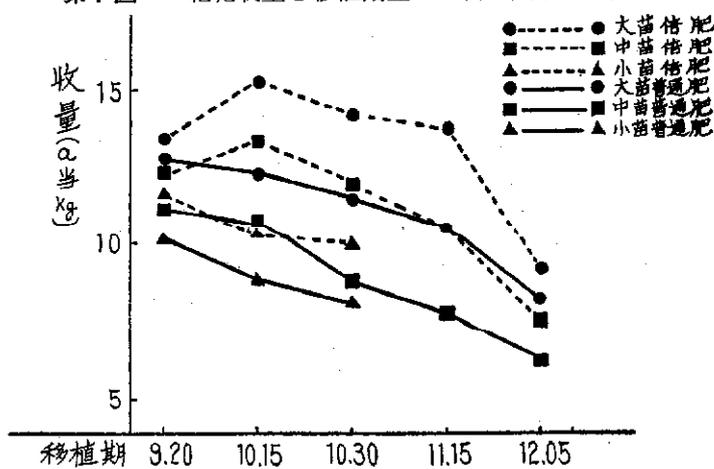
3. 1株開花数・第5図のごとく移植期が10月中旬までは開花数に大差は無いが、10月下旬以降になると減少する。苗の大小では、何れの移植期においても大苗が多く、又肥料用量では増肥が多い。

4. 移植期・移植期が10月中旬まで

は、罹病歩合(主として立枯病)が高い(第6図)が1株開花数が多いので(第5図)収量は増加する(第7図)。しかし、早期移植(9月中)は立枯病及び菌核病の発生並びに高温、乾燥による植傷み等気象的な危険を伴うことが多い。反対に遅い場合は、罹病歩合は著しく低下するが、生育量不足のため開花数が減少するので収量は劣る。又移植期が遅いと未抽苔株が増加し(第6図)減収の原因となる未抽苔株は移植が遅延する場合中、小苗のみに発現し、ことに小苗に著しく、大苗には発現しない。

以上より秋植の時期は10月中旬が適期であり、実用的には11月中旬が限界と考えられる。

第7図 乾花収量と移植期並びに苗の大小との関係



5. 苗の大小・大苗は小苗に比し収量が多い(第7図)。大苗は稈長高く、生育良好で、開花数多く、未抽苔株歩合が低い反面羅病歩合が高い。結局、単位面積当りの花数は羅病による減少を上廻って増加し、増収するものと考えられる。又移植期との関係は、移植期の遅延に従い大苗より小苗の減収が著しい。即ち、10月中旬までの移植では、苗の大小による収量差は比較的少なく、大苗に比し中苗は10%内外、小苗は20%内外の減収に止まるが、10月末の移植では中苗は約20%、小苗は30%以上の減収となり、更に移植期が遅れると中苗でも30%前後の減収となる。従って、移植期の遅い場合は大苗を使用することによって或程度減収をまぬがれ得る。

6. 施肥量・増肥すれば羅病歩合は増加するが、未抽苔株歩合は減少し、又開花数が著しく増加し増収する(第7図)。一般に移植期が遅延すると収量は低下するが、増肥した場合はその低下率が著しく軽減せられる。尙標準肥料の大苗の収量は、2倍肥料の中苗の収量にほぼ等しく、前者の中苗は後者の小苗と同程度である(第7図)。従って、小苗を使用する場合又は移植期が遅延する場合には増肥することによって或程度まで減収を防ぎ得る。

要するに、移植期、苗の大小、肥料用量等は何れも収量と密接な関係があり、大苗を用い、早期に移植を行ない、増肥するごとく、各々の条件が最適の組み合わせによって最高の収量が得られるが、もしも、不適当な条件が生ずれば他の条件を最適にすることによって収量の減少を防ぎ得る。即ち、小苗を使用する場合は、早期移植と増肥により、移植期が遅延する場合は、大苗と増肥により、標準施肥量の場合は、早期移植と大苗を使用することで或程度減収をまぬかれ得るものと考えられる。

2. 輪作、間作に関する試験

暖地除虫菊を主体とした輪作様式は複雑多岐であるが、ここでは、この地帯に栽培している主要作物を素材とし、組み合わせを異にした6種の輪作様式をつくり、これ等を比較することによって、作付体系確立の資料を得ようとする。又、除虫菊の開花前年の夏期に間作を行なうと、土地を有効に利用し得るが、間作作物の本圃生育期間が問題となる。この点を明らかにするため本試験を行なった。

(1) 輪作(1943~1946)

試験方法

1) 耕種梗概

秋植除虫菊・10月下旬甘藷の後作又は黄蜀葵の間作として定植する。

春植除虫菊・3月中旬稗麦の間作として定植する。

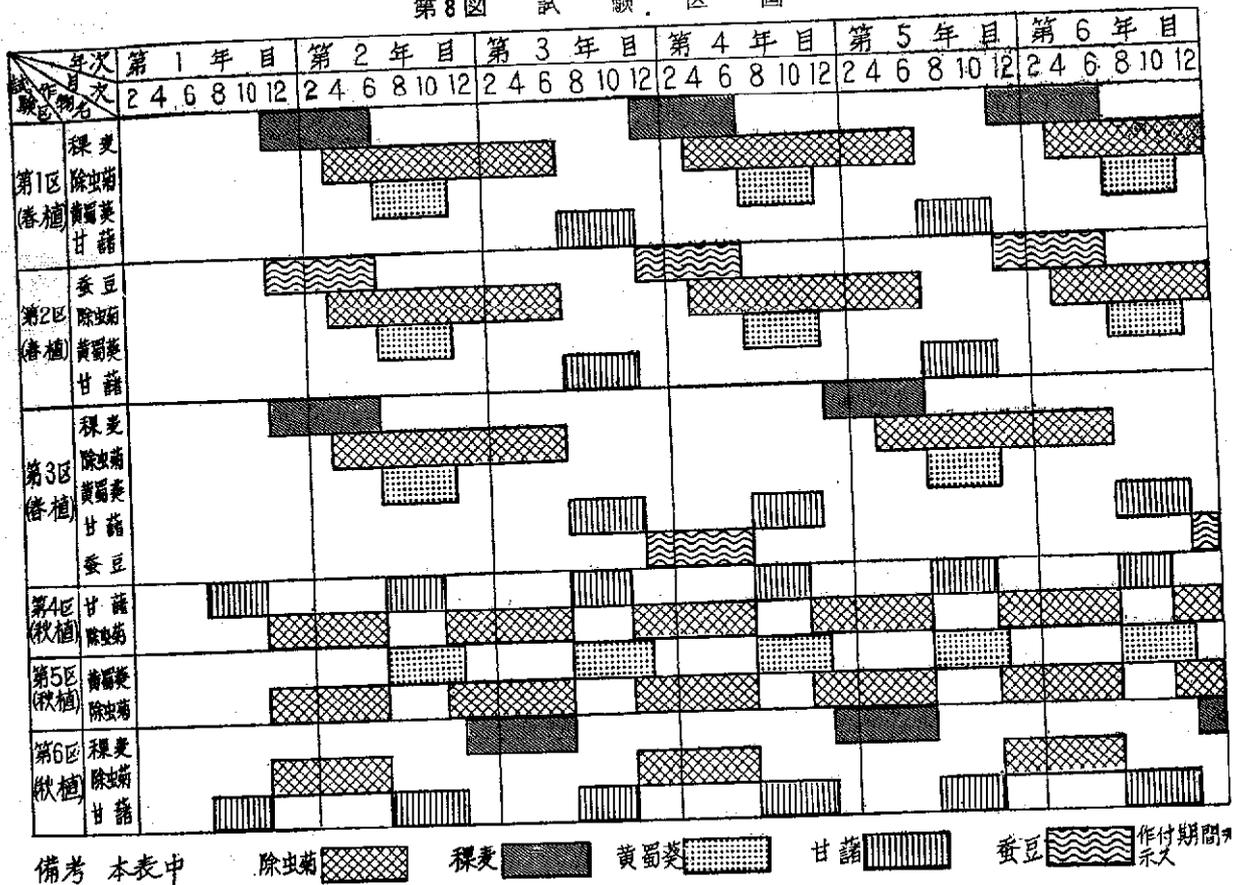
輪作作物・冬作 稗麦及び蚕豆

夏作 甘藷及び黄蜀葵

2) 1区面積及び区制 1区33.1m², 2区制。

3) 試験計画 試験計画は第8図の通りである。

第8図 試験区画



試験成績並びに考察

前作の種類が後作に及ぼす影響について、近藤(1958)は、前作として禾穀類を作付するよりも豆科作物を作付ける方が後作に増収をもたらすことを報告している。除虫菊においても第17表に示すごとく、前作が吸肥力強く残効性の少ない稗麦よりも窒素固定能力を有する蚕豆の方が除虫菊の収量が多い。又秋植除虫菊にみるごとく、前作が甘藷又は黄蜀葵である場合、何れも吸肥力の強い作物であるので、除虫菊に及ぼす影響の差は認められない。

各輪作様式の収益を比較するため、一般社会経済が比較的安定であった1937年度の価格を以って算出すると、各作物一作の収益は、除虫菊>甘藷>蚕豆>稗麦>黄蜀葵の順位である。従って一定期間内に除虫菊と甘藷を多く組入れた輪作様式程収益が多くなる。即ち、除虫菊-甘藷-除虫菊の第4区の収益が最も多く、次は除虫菊-甘藷-稗麦-甘藷-除虫菊の第6区である。しかし、麦類甘藷のごとき吸肥力の強い作物ばかり輪作様式に組入ると、地力が漸次低下の方向に進むので、地力維持上から或程度豆科作物を組入れる必要がある。

春植除虫菊は秋植除虫菊に比べ、本圃の生育期間が長いため土地の利用度が低くなり、又管理其の他に多くの労力を要し、経営的に有利でない。又春植は一作のみの収量が多いが作付循環の短い秋植の方が、たとえ一作の収量は少くとも一定期間の土地収益は多くなる。従って春植する場合は間、混作を合理的に組み合わせる。秋植は輪作を有効に組立てれば各々の栽培型の特質を活用出来るものと考えられる。

第17表 輪作試験調査成績 (a当)

作物名	試験年度	第1区		第2区		第3区		第4区		第5区		第6区	
		収量	金額	収量	金額	収量	金額	収量	金額	収量	金額	収量	金額
除虫菊	1943	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円
	1944	15.30	-	18.23	-	14.51	-	17.66	-	17.14	-	6.41	-
	1945	-	-	-	-	-	-	8.59	-	6.23	-	9.30	-
	1946	12.90	-	13.20	-	-	-	4.16	-	4.43	-	-	-
	1947	-	-	-	-	12.64	-	6.86	-	6.98	-	6.79	-
	合計	28.20	26.23	31.43	29.23	27.15	25.25	33.76	31.40	41.23	38.34	22.50	20.93
甘藷	1943	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円
	1944	162.56	-	162.38	-	163.13	-	159.00	-	-	-	230.06	-
	1945	-	-	-	-	165.94	-	234.56	-	-	-	157.39	-
	1946	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	237.56	-
	1947	207.08	-	183.60	-	-	-	188.14	-	-	-	185.63	-
	合計	369.64	14.79	345.98	13.84	329.07	13.16	821.89	32.88	-	-	810.64	32.43
稈麦	1943	ℓ	円	ℓ	円	ℓ	円	ℓ	円	ℓ	円	ℓ	円
	1944	42.5	-	-	-	44.3	-	-	-	-	-	51.1	-
	1945	38.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.7	-
	1946	-	-	-	-	35.5	-	-	-	-	-	-	-
	1947	32.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.8	7.12
	合計	113.8	9.45	-	-	79.8	6.62	-	-	-	-	-	-
蚕豆	1943	ℓ	円	ℓ	円	ℓ	円	ℓ	円	ℓ	円	ℓ	円
	1944	-	-	36.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1945	-	-	11.3	-	15.5	-	-	-	-	-	-	-
	1946	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1947	-	-	8.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	-	-	55.5	13.88	15.5	3.88	-	-	-	-	-	-
黄蜀葵	1943	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円	kg	円
	1944	4.84	-	3.38	-	2.21	-	-	-	17.29	-	-	-
	1945	-	-	-	-	-	-	-	-	5.03	-	-	-
	1946	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1947	-	-	23.06	-	-	-	-	-	14.93	-	-	-
	合計	4.84	0.45	26.44	2.46	2.21	0.21	-	-	37.25	3.46	-	-
金額合計			50.92		54.41		49.12		74.78		41.80		60.48

(2) 間作 (1949)

試験方法

広系1号を供試し、栽植密度は60cm×24cmとした。間作物には秋大豆を用い、6月23日に播種、株間30cmの点播とした。試験区は除虫菊単作、間作物8月下旬収穫、9月下旬収穫、10月下旬収穫の4区とし、1区33m²2区制とした。

試験成績並びに考察

除虫菊に秋大豆を間作する場合、除虫菊の枯死株率には影響しない。又秋大豆を9月下旬までに収穫すれ

ば、除虫菊の収量には余り影響がないが、それ以後になれば、1株当たり花数が減少するので減収する。

春植した除虫菊は、夏の期間は苗がまだ小さく、しかも高温のため生育は殆んど停止状態にあるから、空地利用上間作或は混作をすることが有利で、慣行上も実施されている。しかし、除虫菊に対する

間作の影響については必ずしも統一された見解はなされていないが、除虫菊は9月中旬頃から生育が旺盛になるので、この試験が示すごとく、間混作の収穫時期が遅れると、除虫菊の生育収量に悪影響を及ぼすものと考えられる。

第18表 間作試験調査成績

試験区名	開花数 (1株)	100花 乾重 (g)	kg/3.3m ²	間作期間 中枯死株 率 (%)	秋大豆 生重 (kg)
			乾花重		
除虫菊単作	81	28.8	3.832	-	-
間作物8月下旬収穫	79	28.8	3.893	2	8.681
間作物9月下旬収穫	72	29.8	3.765	3	22.500
間作物10月下旬収穫	57	31.8	3.004	4	18.000

3. 秋植用苗養成に関する試験 (1940)

除虫菊は3月頃本圃に定植(これを春植栽培という)するが、その後秋期までの生育は緩慢で、空間が多く土地利用上不経済である。土地を有効に利用するため秋期まで仮植床に苗を密植しておき、10月頃本圃に定植する秋植栽培の方法がある。秋植栽培では苗の良否が収量に至大の影響を及ぼすので、仮植床における育苗法について検討した。

試験方法

- 1) 供試品種 在来種
- 2) 仮植床 普通床及びホルマリン消毒床
- 3) 仮植時期 12月15日, 3月27日, 5月17日
- 4) 栽植距離 12cm×12cm, 15cm×6cm, 55cm×9cm, 55cm×15cm千鳥
- 5) 施肥量

区別	g/3.3m ²				
	堆肥	大豆粕	過石	硫加	硫安
標準区	3,750	-	-	-	-
多肥区	3,750	113	94	38	75
追肥区	3,750	-	-	-	94

- 6) 1区面積並びに区制 1区2.2m² 2区制

尙仮植床の畦間へ敷藁を行なう外、6月上中旬葉身剪除区を設けた。

試験成績並びに考察

1. 仮植期・12月仮植は寒害のため枯死する株が多く、また5月仮植は高温乾燥のため非常に多くの枯死株を生じ易く、共に育苗上不安定で、生育も不良である。従って仮植の適期は3月ということが出来よう。
2. 仮植床の肥料・元肥は苗の発育に殆んど影響が無いばかりか、枯死株が激増する。従って極端な瘠地でない限り元肥は施用しない方が安全である。このため慣行では無肥料栽培が行なわれている。しかし、本畑移植前1ヵ月頃速効性肥料のみを追肥すると、苗の生育は促進され、しかも、枯死株が少く良苗が得られる。
3. 仮植床の消毒・枯死株は病害による外、恐らく高温乾燥による生理的障害と考えられる不詳の原因によって生ずるものが多いので、床土消毒の効果は余り期待出来ない。
4. 仮植距離・12cm×12cm, 15cm×6cmの範囲内では差が認め難い。55cm×15cm千鳥は分けつ多く、枯死株少く栽培様式としては適しているが仮植面積を多く要する。しかし、春植における本畑の栽植距離の標準は55cm×24cmであるから、畦間はそのままとし株間を千鳥とすれば簡易な仮植床を兼ねることが出来

第19表 秋植用苗養成に関する試験調査成績

仮植床 肥料	仮植期 (月日)	仮植床 の処理	仮植 距離 (cm)	本畑移植時の苗				稈長 (cm)	1株 開花数	kg/a 乾花重	備考
				草丈 (cm)	分げつ (本)	1株 風乾重 (g)	枯死株 (%)				
標準	12.15	無処理	12×12	11.3	5.2	4.8	32	57.9	81	8.1	
	3.27			17.0	5.3	5.9	13	62.5	108	9.6	
				12.9	8.2	3.6	46	63.5	75	8.1	葉身剪除
	5.17			消毒	17.7	6.8	6.0	18	66.1	96	12.2
		無処理	15×6	16.4	5.4	4.0	12	60.1	92	11.4	
				12×12	15.6	7.5	2.8	66	63.8	96	14.1
			15×6	16.0	7.8	3.4	65	59.2	127	9.8	
多肥	12.15	無処理	12×12	14.1	6.4	6.5	46	60.1	84	-	
	3.27			16.2	6.7	5.7	23	60.5	94	10.2	
				15.9	7.2	4.2	30	61.4	85	10.7	葉身剪除
	消毒			20.2	10.7	8.2	17	58.7	98	10.4	
		17.1	8.0	6.0	32	62.5	79	11.6			
		無処理	15×6	21.0	6.9	5.7	24	58.7	83	11.0	
追肥	12.15	無処理	12×12	15.5	7.4	5.7	21	61.0	92	8.1	
	3.27			18.9	7.6	7.1	16	57.1	80	10.6	
				17.6	6.8	6.3	29	60.2	98	10.9	葉身剪除
	消毒			19.3	9.6	7.4	14	59.6	108	10.3	
		無処理	15×6	16.2	6.7	3.5	22	57.7	55	8.1	
	5.17		消毒	12×12	15.3	8.3	3.2	50	66.5	109	10.5
15×6		15.0		9.7	4.5	64	56.7	72	7.7		
標準	3.27	本畑	55×9	15.7	6.5	3.0	47	64.9	111	11.5	
			55×15 千鳥	17.2	11.4	5.7	22	65.9	106	11.2	

て良苗が得られる。

5. 葉身剪除・生育は大差が無いが、枯死株が増加するので適さない。

6. 敷 藁・稍有効なように思われるが、3月27日仮植の多肥区だけについての結果なので更に検討を要する。

4. 肥料に関する試験

従来、暖地除虫菊を対象とした肥料に関する試験は殆んど見るべきものがない。僅かに水野(1934)が肥料4要素の生育、収量、品質に及ぼす影響について、岡山農試(1935)及び和歌山農試(1935)で3要素試験、更に岡山農試(1935)で窒素、加里の適量試験を行なっているに過ぎず、肥料成分吸収状況或は土壤中

における可給態窒素の消長のごとき基礎的試験は殆んど行なわれていない。

(1) 生育各期における肥料成分吸収状況 (1938~1940)

試験方法

1938年度及び1939年度は晩生種, 1940年度は中生種を供試し, 1938年度は秋植栽培耕種梗概により, 1939, 1940の両年度は春植栽培耕種梗概によって栽培した。而して次の各時期に株を掘取って地上部重量並びに肥料成分吸収状況を調査した。

(1)基肥直前 (10月中旬), (2)第1回追肥直前 (12月中旬), (3)第2回追肥直前 (3月上旬), (4)抽苔期 (4月上旬), (5)開花始直前 (5月下旬), (6)収穫期 (6月上旬)

試験成績並びに考察

1) 乾物重は第9図に示すごとく, 定植 (10月中旬) 後3月下旬までの期間極めて徐々に増加し, 其の後気温が上昇する抽苔期 (4月上旬) 頃から急激に増加を始め, 収穫期 (6月上旬) に最も多くなる。

2) 窒素, 磷酸, 加里の体内含量の推移は第20表のごとくである。

窒素・移植後徐々に高くなり, 第2回追肥直前の3.05%を頂点として次第に低下し, 収穫期の1.04%が最も低い。

磷酸・窒素よりやや遅れて抽苔期の1.61%が最高である。それ以後は急激に低下し, 収穫期が最低で0.77%となる。

加里・磷酸と同様に抽苔期が最高で4.51%に達し, 其の後は急激に低下する。含有量の最も低い収穫期でも2.32%で他の成分に較べ著しく高いことが注目される。

3) 肥料成分の吸収状況は第9図に示すごとく概して生育曲線と平行し, 冬期は徐々に, 抽苔開始と共に急激に増加する。3成分のうち窒素は割合早い時期から比較的多量に吸収し, 磷酸はこれにつぎ, 加里は遅い時期まで多く吸収する。

吸収絶対量の最も多いのは加里で, 窒素の約2.2倍に当り, 次は窒素で, 磷酸が最も少なく窒素の約75%である。

乾花3.75kgを生産するに要する成分は, 供試系統並びに試験年度の気象状況により相違するが, 概略窒素190g, 磷酸150g, 加里450g内外である。この結果によれば3成分の用量比は大体窒素4, 磷酸3, 加里9となる。尚加里は吸収量が多い割合に肥効は顕著でなく, 除虫菊は加里成分の吸収について特殊の機能を有するものと考えられる。

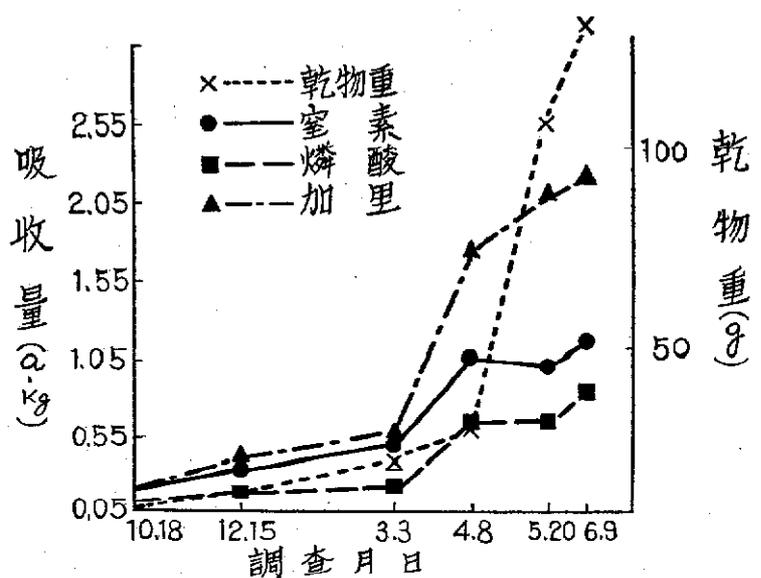
(2) 土壌中における可給態窒素の消長 (1939)

試験方法

第20表 肥料成分含量 (3力年平均)

調査時期 (月日)	乾物重 (1株当) (g)	含量 (乾物)			
		窒素 (%)	磷酸 (%)	加里 (%)	
基肥直前	10.18	7.0	2.43	1.16	3.46
第1回追肥直前	12.15	13.3	2.88	1.26	3.33
第2回追肥直前	3.3	20.8	3.05	1.47	3.33
抽苔期	4.8	50.0	2.76	1.61	4.51
開花始直前	5.20	103.1	1.22	0.78	2.90
収穫期	6.9	132.9	1.04	0.77	2.32

第9図 肥料成分吸収量



中生種を供試した。121cm×90cm深さ30cmの木框を用い、表土15cmは蒸気消毒を行なった。1框10個体宛栽植し、1区1框、1区制とし、其の他は秋植栽培耕種梗概によった。試験区は無肥料、標準肥、2倍肥、5割減肥、堆肥標準2倍肥とし、移植期、第1回追肥直前、第2回追肥直前、抽苔期、開花始、収穫期に土壤を採取し、PH、NH₃-N、NO₃-Nを定量した。

試験成績並びに考察

第21表 土壤中における可給態窒素の消長

試験区	調査月日	P	H	乾土100g中mg		
				NH ₃ -N	NO ₃ -N	計
無肥料	10.20		6.2	0.57	1.63	2.20
	12.14		5.8	0.26	0.41	0.67
	2.26		6.2	0.38	0.14	0.52
	4.16		5.9	0.11	1.06	1.17
	5.21		6.2	0.15	0.07	0.22
	6.12		6.0	0.11	0.12	0.23
標準肥料	10.20		6.2	0.59	2.42	3.01
	12.14		5.9	1.31	1.82	3.13
	2.26		6.3	1.05	0.25	1.30
	4.16		5.9	0.17	1.65	1.82
	5.21		6.2	0.17	0.11	0.28
	6.12		6.1	0.28	0.21	0.49
2倍肥料	10.20		6.1	0.59	1.65	2.24
	12.14		5.9	2.07	2.96	5.03
	2.26		6.4	1.32	0.33	1.65
	4.16		5.9	0.17	2.25	2.42
	5.21		6.1	0.31	0.17	0.48
	6.12		6.0	0.22	0.54	0.76
半減肥料	10.20		6.2	0.58	1.59	2.17
	12.14		5.8	0.68	1.09	1.77
	2.26		6.2	0.77	0.26	1.03
	4.16		5.7	0.13	1.26	1.39
	5.21		6.0	0.14	0.09	0.23
	6.12		5.8	0.13	0.24	0.37
標準堆肥2倍	10.20		6.2	0.58	1.65	2.23
	12.14		5.9	1.22	2.83	4.05
	2.26		6.4	1.02	0.32	1.34
	4.16		5.9	0.14	2.40	2.54
	5.21		6.1	0.21	0.16	0.37
	6.12		6.1	0.20	0.42	0.62

第21表に示すごとく肥料用量の差異ではPHに殆んど影響がない。

可給態窒素の形態別割合は、硝酸態窒素がアンモニア態窒素に比べ各区共に多い。

土壤中における可給態窒素の消長は、気象状況の影響を受けることが大きいですが、本試験では、基肥施用(10月中旬)後1月中旬までの期間は多量に残存する(第10図)。これはこの期間が降雨量が少ないので、

肥料の流亡も少く、一方作物の生育は低温のためかんまんて吸収量が少ないためと考えられる。3月に入ると気温が上昇し、土壌中の可溶性有機物の分解が進行するので、4月中旬には無肥料区でもやや増加する。其の後は作物の急激な生長に伴う吸収量の増加により急激に減少し、5月20日頃からは各肥料用量区共無肥料区の残存量に近くなり各区間の差が僅少となる。第9図と第10図を対照すると土壌中窒素の消長と除虫菊の成分吸収状況は概して良く一致していることが分る。

(3) 3要素試験 (1954)

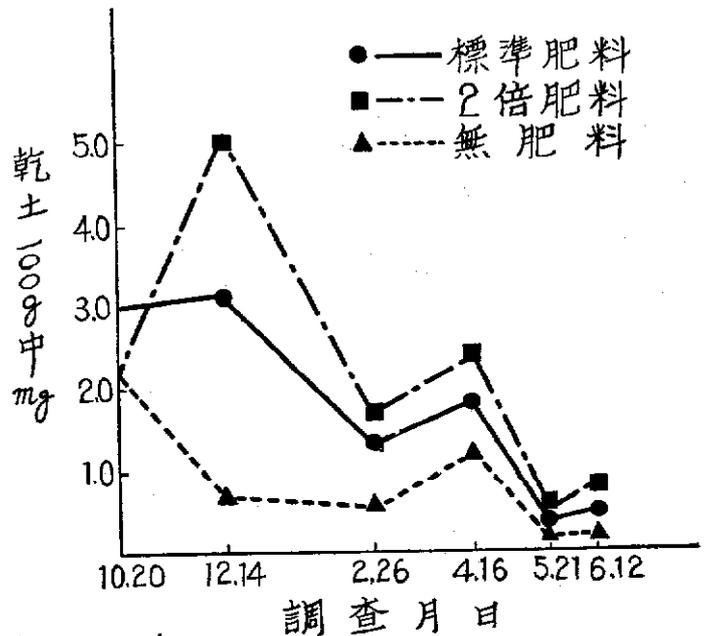
試験方法

早生種を供試し、肥料はa当窒素0.938kg, 磷酸0.750kg, 加里0.750

kgを施用し、欠除区は3要素より夫々の成分を欠除した。1区16.5m², 3区制, 試験区の配列は乱塊法によった。

試験成績並びに考察

第10図 肥料用量と土壌中における可給態窒素



第22表 3要素試験調査成績

試験区名	採花期 (月日)	茎長 (cm)	茎数 (本)	開花数 (1株)	開花数 茎数	kg/a		
						全生重	生花重	乾花重
3要素	5.26	66.9	28.0	83	3.0	191.1	44.0	13.3
無窒素	5.26	57.8	11.7	22	1.9	70.3	12.3	3.7
無磷酸	5.26	64.3	27.1	76	2.8	179.3	40.9	12.6
無加里	5.26	65.7	28.3	81	2.9	172.6	37.6	11.5
無肥料	5.26	59.6	10.0	22	2.2	66.9	12.1	3.6

窒素・第22表によると、採花期には影響しないが、無窒素区は茎長、茎数共に劣り、生育不良で開花数少く、収量が激減した。

磷酸・採花期、生育共に影響が無く、収量も3要素と大差がない。第9図に示すごとく除虫菊の磷酸吸収量は比較的少量であり、一方花崗岩系砂壤土のため磷酸の天然供給量がかなり豊富であるので、磷酸欠除の影響が出なかったものと考えられる。

加里・採花期には影響しないが、無加里区は収量がやや劣る。

一般に3要素の肥効は、それ等の天然供給量の多少によって影響されることは当然であるが、除虫菊に対し最も肥効の顕著なのは窒素で加里は地域によって趣きを異にし、磷酸は肥効が最も低いといえよう。

(4) 肥料用量試験 (1937~1939)

試験方法

栄養系統12-145を供試した。1.1m²の無底木框を使用し、用土は蒸気消毒を行なった。1框10個体, 1区1框, 1区制とした。試験区は無肥料, 5割減, 標準2倍, 窒素, 磷酸, 加里の各5割減又は5割増, 堆肥2倍の11区とし、標準施肥量はa当硫酸2.44kg 過石2.63kg, 硫加1.5kg, 大豆粕3.8kg, 堆肥75kgである。

試験成績並びに考察

第11図に示すごとく収量は、窒素施用量の多少に伴って増減し、磷酸、加里は5割程度の増減では影響しない。従って、除虫菊の収量に最も関係の深いのは窒素で、磷酸、加里は殆んど影響がないと云える。

(5) 窒素肥料の施用に関する試験

除虫菊の肥料は前述3要素試験並びに肥料用量試験に示すごとく窒素の肥効が最も高い。本試験は窒素の施用量並びに施用法について検討した。

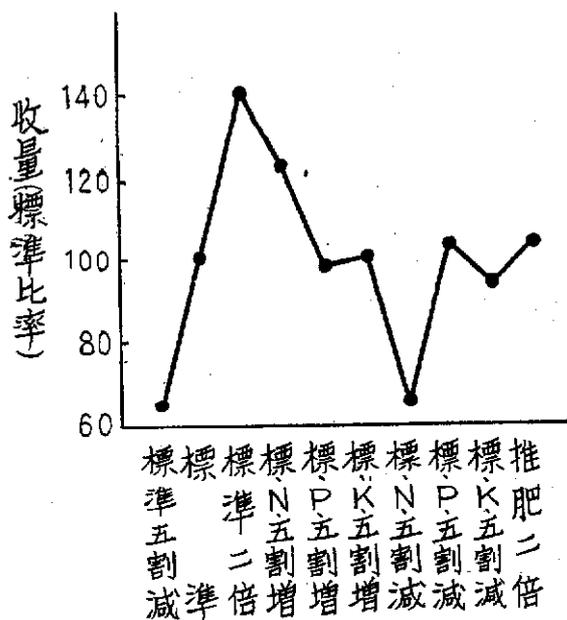
1) 窒素適量試験 (1954)

試験方法

早生種を供試し、1区16.5m²、3区制、試験区の配列は乱塊法による。試験区は無肥料、無窒素の外、窒素188g区より順次188gずつ加算した区を設け、1504g区までの8区、合計10区とした。磷酸及び加里は各区ともa当り、それぞれ750g及び938gを施用した。

試験成績並びに考察

第11図 肥料用量と収量



第23表 窒素適量試験調査成績

試験区名	採花期 (月日)	茎長 (cm)	茎数 (本)	開花数 (1株)	100花 乾重 (g)	kg/a			乾花窒素 含量 (%)
						全生重	生花重	乾花重	
無肥料	5.26	60.7	15	33	23.8	102.5	18.2	6.1	1.31
無窒素	5.26	59.7	17	34	24.2	106.5	18.9	6.1	1.29
窒素 188g	5.26	64.0	25	54	22.5	151.3	30.0	9.0	1.34
窒素 376g	5.26	67.3	23	64	22.9	190.3	39.0	11.3	1.39
窒素 564g	5.26	68.3	33	79	23.5	240.2	51.5	15.0	1.47
窒素 752g	5.26	69.7	37	98	23.4	251.6	58.4	17.0	1.56
窒素 940g	5.26	71.6	41	120	23.2	269.7	60.4	17.9	1.61
窒素 1,128g	5.26	69.4	43	103	22.1	273.9	60.4	17.6	1.69
窒素 1,316g	5.26	71.0	43	108	21.5	293.6	63.0	17.9	1.72
窒素 1,504g	5.26	69.7	45	129	23.2	283.0	61.8	18.5	1.70

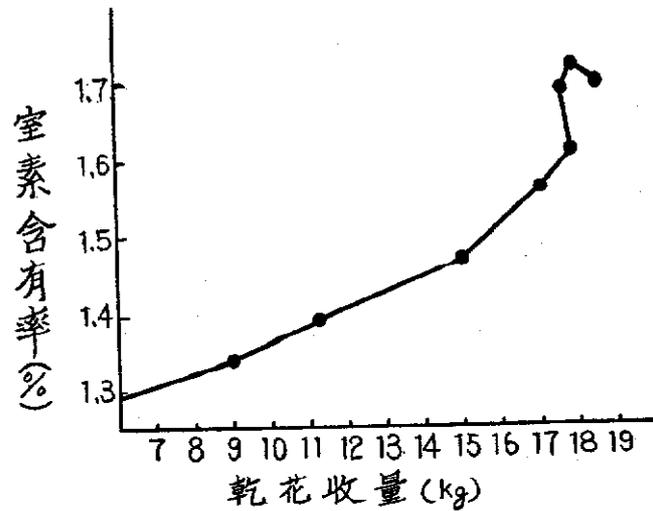
窒素用量を変えても採花期並びに100花乾重には影響なく、増施によって1花当り乾花重を増加させることは困難である。しかし、窒素を増施すると、茎数が増加し、それにつれて総花数が多くなるので増収する。

窒素を漸次増加すると収量もそれに伴って増加するがa当940gが限度で、それ以上増肥しても収量の増加は認められない。

窒素施用適量を知るため石塚(1951)の方式によると第12図のごとくなる。この図において、最高収量が得られる正常状態から過剰状態に入る点、即ち、彎曲点を求めると、乾花の窒素1.56%で、この場合の施肥量は752gである。

以上によると除虫菊の窒素はa当り700~900gが適量と考えられる。

第12図 窒素濃度と乾花収量との関係



2) 窒素肥料の分施試験 (1941~1945)

試験方法

無底コンクリート框 (1.1m²) に栄養系統を栽植する。1区10株、2区制とし、硫安について次表のごとく時期別に施用量の比率を変えた。

硫安の時期別施用比率

試験区番号	硫安の時期別施用比率			
	10月中旬 (基肥)	12月中旬 (第1回追肥)	2月下旬 (第2回追肥)	4月上旬 (第3回追肥)
第1区(標準)	3	3	4	0
第2区	3	5	2	0
第3区	3	2	5	0
第4区	5	3	2	0
第5区	2	2	3	3
第6区	0	3	5	2

標準肥料

肥料名	肥料用量 (a当kg)		
	基肥	第1回追肥	第2回追肥
堆肥	75.0	0	0
大豆粕	3.75	0	0
硫安	0.75	0.75	0.94
過石	3.63	0	0
硫加	0	0.75	0.75

試験成績並びに考察

第24表 窒素肥料分施試験調査成績

試験区	施肥比	開花期 (月日)	稈長 (cm)	開花数 (1株)	100花重 (g)	kg/a		
						全生重	生花重	乾花重
1	3.3.4.0	5.24	60	67	17.7	180.9	36.0	10.6
2	3.5.2.0	5.23	63	66	18.0	175.4	34.1	10.7
3	3.2.5.0	5.24	62	63	18.3	169.0	32.6	10.2
4	5.3.2.0	5.24	62	62	18.0	167.4	30.8	10.0
5	2.2.3.3	5.23	62	66	18.1	184.2	34.8	10.6
6	0.3.5.2	5.23	62	71	17.6	198.8	38.4	11.9

窒素(硫安)の時期別施肥比率が収量に及ぼす影響は第24表のごとくで、標準区に比し基肥に重点を置き止肥の量を減少した第4区は減収し、10月中旬の早期追肥を省き2月下旬~4月上旬の晚期追肥に重点を置

いた第6区が増収し、その他の施肥比率は大差がない。前述第9図に示すごとく除虫菊は3月上旬から急激に窒素を吸収するので、この時期の窒素の欠除は収量に最も悪影響があるものと考えられる。

3) 幼苗期における窒素施肥試験

除虫菊は苗床並びに仮植床では施肥しないのが普通で、この時期に施肥すると、枯死株が激増し収量が低下すると考えられている。しかし、前述第13表に示すごとく、苗の大きさは定植後の生育並びに収量に顕著な影響があるので、生育に最も関係の深い窒素肥料を主として春期の施肥と枯死株との関係並びに苗床に於ける施肥と仮植苗との関係について検討した。

(1) 春期の施肥と枯死株との関係 (1952)

試験方法

早生種を供試し、1区16.5m²、4区制とした。試験区は(i)窒素単用区として4月1日、5月1日、6月1日、7月1日の各時期にa当硫安1.5kgを施用するもの、(ii)窒素加里併用区として同時期に硫安1.5kgと硫加1.5kgを併用するもの、(iii)加里単用区として4月1日、5月1日、6月1日の各時期に加里1.5kg施用するもの、(iv)無肥料区の合計12区を設けた。尚過石は無肥料区以外a当り2.625kgを施用した。

試験成績並びに考察

枯死株は7月初旬から発生し始め、漸増して8~9月が最も多く、その後は漸減する。窒素を4~5月のように早期に施用すると枯死株が増加する。しかし、7月頃遅く施用したのでは影響しない。加里は単用すれば枯死株の発生を減少するが、窒素と併用すると窒素単用の場合よりも更に枯死株が増加する。

早期に窒素を施用すると枯死株を増すが20~30%程度の枯死株だと却って生残株の生育が旺盛になり、1株着花数を増加するので、収量については本試験の範囲内では分散分析しても有意差は認められなかった

以上により春期の幼苗期に窒素を施用すると苗の生育は良いが、とかく軟弱となり夏期の高温乾燥という不良環境にあい枯死し易くなる。従って幼苗期の施肥は危険で好ましくないと云えよう。

第25表 春期の施肥と枯死株との関係(a当り・4区平均)

試験番号	試験区	全生重 (kg)	生花重 (kg)	乾花重 (kg)	枯死株歩合 (%)
1	無施用	185.9	36.3	10.6	16.4
2	4月1日 N	191.6	34.1	10.1	23.8
3	5月1日 N	191.1	34.2	10.4	21.0
4	6月1日 N	206.5	37.0	11.2	17.6
5	7月1日 N	221.6	39.4	11.7	8.2
6	4月1日NK	189.0	35.3	10.9	30.6
7	5月1日NK	198.1	37.1	11.3	21.2
8	6月1日NK	186.3	35.4	11.1	22.8
9	7月1日NK	214.7	39.0	12.0	12.8
10	4月1日 K	198.0	35.6	10.7	15.2
11	5月1日 K	188.3	36.5	10.6	15.6
12	6月1日 K	217.8	41.3	11.9	12.6

(2) 苗床における窒素の施肥が仮植苗に及ぼす影響 (1955)

試験方法

(ア) 苗床

広系2号を10月15日に撒播し、間引いて3cm²2本立とした。1区0.825m²、2区制とし試験区の構成及び各区の施肥量は次表のごとくにした。

(イ) 仮植床

無肥料の苗床で養成した苗は仮植床が無肥料、無窒素、標準肥料、標準窒素倍量、標準堆肥加用の5区に

試験区名	基 肥				追 肥	
	N (g)	P (g)	K (g)	堆肥 (kg)	N(12月中旬) (g)	N(2月上旬) (g)
無肥料	0	0	0	0	0	0
無窒素	0	18.75	18.75	0	0	0
標準	37.5	18.75	18.75	0	0	0
基肥窒素倍量	75.0	18.75	18.75	0	0	0
標準窒素・追肥	37.5	18.75	18.75	0	18.75	18.75
基肥窒素倍量・追肥	75.0	18.75	18.75	0	18.75	18.75
標準堆肥	37.5	18.75	18.75	2.501	0	0

備考(1) 3.3m²当り施用量を示す

(2) Nは硫酸アンモニア、Pは過磷酸石灰、Kは硫酸加里を施用す。

移植し、その他の施肥条件で養成した苗は仮植床が何れも無肥料と標準肥料の2区に移植した。仮植床は1区5.28m²、2区制とし3月18日に12cm×12cmの間隔に移植した。

試験成績並びに考察

苗床・窒素を増肥すると苗の生育が旺盛で生体重は増加し、肥効が顕著なことが認められる。

仮植床・苗床において施肥条件を異にして養成した種々の大きさの苗を、仮植床において無肥料で栽培すると、仮植期間中に、苗の大小の差が著しく消去され、定植期には殆んど差がなくなる。

仮植床で窒素を3.3m²当37.5g施肥し、前述の苗を栽培すると、植付時(3月18日)の大小の差はそのまま仮植終了(10月27日)まで

継続し、始めに大苗のものは仮植終了時にも大きく、又小苗は小さい。尚仮植床が無肥料のものに比べると著しく大きな苗が得られる。

苗床において無肥料で養成した苗を、窒素の施肥量を変えた仮植床へ植えると、施肥量の増加に伴って苗の生体重は増加する。

仮植期間中の枯死株は、仮植床が無肥料であると、苗の養成法にかかわらず殆んど差が無く共に少ない。

仮植床で窒素を施肥すると、何れの苗も枯死株が増加し、ことに多窒素で育苗した苗は著増する。又苗床は無肥料とし、仮植床で窒素を増肥すると、これまた枯死株が増加する。

以上によると、苗床は3.3m²当り37.5g程度の窒素を施用し、仮植床でも同量程度の施肥をするとかなりの大苗が得られ、かつ枯死株も比較的少なく、苗の養成法としては最も良いと思われる。

(6) 加里適量試験(1954)

除虫菊は多量の加里成分を吸収する。しかし、3要素試験の成績が示すごとく加里の肥効はさほど顕著でない。従ってかなりの量を贅沢吸収していると考えられるので、施肥適量を知る必要から本試験を行なった。

第26表 苗の移植期における調査成績

試験区名	1本当り			生体重比率
	草丈(cm)	分けつ(本)	生体重(g)	
無肥料	1.9	1.3	0.14	100
無窒素	-	-	-	-
標準	4.0	2.4	0.46	328
基肥窒素倍量	6.1	3.5	0.83	592
標準窒素追肥	4.2	2.9	0.86	614
基肥窒素倍量追肥	4.5	3.1	0.95	678
標準堆肥	4.0	2.7	0.72	514

第27表 仮植苗の定植期における調査成績

苗の来歴	仮植床の肥料	1本当り			枯死株歩合(%)
		草丈(cm)	分けつ(本)	生体重(g)	
無肥料	無肥料	13.6	5.1	11.8	1.0
	施肥肥料	14.9	7.0	15.7	6.2
無窒素	無肥料	12.6	5.5	11.2	1.0
	施肥肥料	13.6	7.1	17.6	11.9
標準	無肥料	11.8	7.0	15.3	1.0
	施肥肥料	16.2	8.3	23.1	11.4
基肥窒素倍量	無肥料	12.8	4.7	11.7	1.0
	施肥肥料	16.5	10.9	26.4	11.4
標準窒素追肥	無肥料	14.5	5.7	14.4	2.4
	施肥肥料	17.2	9.0	24.8	16.0
基肥窒素倍量追肥	無肥料	14.1	5.8	15.1	6.9
	施肥肥料	18.1	9.8	29.9	22.4
標準堆肥	無肥料	13.5	5.1	12.2	0.3
	施肥肥料	17.8	9.4	25.7	14.5
無肥料	無肥料	13.6	5.1	11.8	1.0
	無窒素	13.2	5.9	12.1	1.7
	標準	14.9	7.0	15.7	6.2
	標準窒素倍量	14.6	9.8	25.4	29.0
	標準堆肥	17.8	9.6	19.5	6.6

試験方法

早生種を用い、1区16.5m²、3区制、試験区の配列は乱塊法で行なった。試験区は無肥料、無加里の外加里成分a当り0.188kg区並びにそれに順次0.188kgを加算し1.504kgまでの8区、合計10区を設けた。窒素0.938kg、磷酸0.750kgを各区共通に施肥した。

試験成績並びに考察

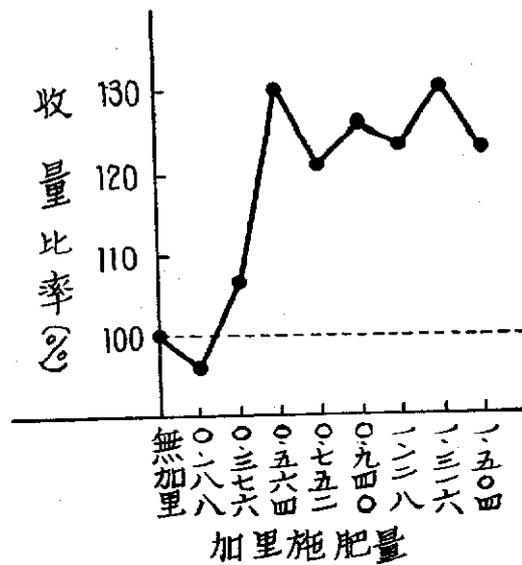
第13図によると乾花収量はa当り0.564kgまでは増肥の肥効が認められるが、それ以上増肥しても収量には影響がなく、適量は概略a当り0.55~0.75kg程度と考えられる。

(7) 化成肥料肥効試験(1956)

試験方法

試験区は1区13.2m²、4区制、試験区の配列は乱塊法で行なった。10月18日に中生種を定植し6月5日に収穫した。肥料並びに施肥量は次表のごとくである。

第13図 加里用量と収量



試験区並びに施肥量

肥料名	堆肥 (kg)	硫安 (kg)	過石 (kg)	硫加 (kg)	大豆粕 (kg)	尿素入ホスカアン (kg)	チッカリン (kg)	みとせ固型肥料 (kg)	かおり固型肥料 (kg)
無肥料	75	-	-	-	-	-	-	-	-
単肥混合	75	37.5	35.2	15.4	-	-	-	-	-
大豆粕	75	26.8	32.7	14.1	26.8	-	-	-	-
尿素入ホスカアン	75	10.7	12.2	9.0	-	52.5	-	-	-
チッカリン	75	10.7	2.3	4.6	-	-	65.6	-	-
みとせ固型肥料	75	10.7	7.8	11.9	-	-	-	87.5	-
かおり固型肥料	75	10.7	15.4	6.8	-	-	-	-	105.0

試験成績並びに考察

第28表 化成肥料肥効試験調査成績

試験区名	採花期 (月日)	茎長 (cm)	茎数 (本)	開花数 (1株)	100花乾重 (g)	13.2m ² (kg)			a当乾花重 (kg)
						全生重 (kg)	生花重 (kg)	乾花重 (kg)	
無肥料	6.3	52.7	9.9	19	19.1	9.5	1.33	0.446	3.35
単肥混合	6.3	64.4	27.8	88	19.8	23.1	5.19	1.620	12.15
大豆粕	6.3	64.3	28.8	85	18.9	21.9	4.70	1.504	11.28
尿素入ホスカアン	6.3	63.6	28.7	92	19.1	25.0	5.33	1.568	11.76
チッカリン	6.3	65.4	26.5	94	19.1	24.1	5.01	1.530	11.48
みとせ固型肥料	6.3	64.3	29.1	94	20.5	24.1	5.45	1.647	12.35
かおり固型肥料	6.3	63.4	23.7	81	19.2	25.8	5.45	1.573	11.79

無肥料区に比べ施肥区は約4倍の増収を示し施肥の効率は顕著である。しかし、肥料形態間には分散分析しても有意差が認められず、肥効には差がない。

肥料価格は肥料形態によって相当異なる。試みに乾花1Kgを生産するに要する肥料価格を計算すると第29表のごとくで、単肥混合よりも化成肥料は2~3割高く、固型肥料並びに大豆粕は5~7割高を示した。

第29表 肥料価格

試験区名	10a当乾花重 (kg)	所要肥料価格 (円)	乾花1kg当肥料代 (円)	同 比 率
単 肥 混 合	121.5	1,619	13.92	100
大 豆 粕	112.8	2,386	21.15	152
尿素入ホスカアン	117.6	2,087	17.75	128
チ ッ カ リ ン	114.8	1,969	17.15	123
みとせ固型肥料	123.5	2,632	21.31	153
かおり固型肥料	117.9	2,876	24.39	175

(注) 肥料価格は1956年7月1日調査

(8) 海藻の肥効試験 (1941~1943)

当地方では堆肥の給源が乏しく、一方土壌有機物の消耗が激しいので、除虫菊に乾燥海藻を施用する慣行がある。しかし、海藻の肥料的価値については未だ明らかでないので肥効を検討した。

試験方法

試験は1.1m²の無底コンクリート框を使用し、用土は移植1ヶ月前ホルマリン消毒を行なった。1区1框、2区制とし、1区の栽植本数は10個体とした。10月19日栄養系統12-231を定植し、6月8日に収穫した。肥料は毎年a当り海藻37.5Kg、硫安4.74Kg、過石5.93Kg、硫加1.98Kgで要素欠除区は夫々の要素を欠除した。

試験成績並びに考察

第30表 海藻肥効試験調査成績

試験区名	開花期 (月日)	稈長 (cm)	開花数 (1株)	100花 乾重 (g)	kg/a		海藻による増収率			
					乾花重	1941年	1942年	1943年	平均	
海藻施用	3要素	5.23	59	110	17.1	16.4	106	106	120	111
	無窒素	5.25	49	14	15.8	1.7	69	87	133	96
	無磷酸	5.23	60	106	18.3	16.9	95	112	120	109
	無加里	5.23	59	95	15.9	14.8	94	97	122	104
海藻無施用	3要素	5.24	58	93	16.9	15.0	100	100	100	100
	無窒素	5.25	48	15	16.0	2.0	100	100	100	100
	無磷酸	5.23	60	94	18.1	16.0	100	100	100	100
	無加里	5.23	59	93	16.6	14.5	100	100	100	100

備考 3ヶ年の平均を示す。

第30表のごとく海藻の肥効は、施用初年目においては認められず、逆に減収し、とくに無窒素において著しい。炭素率の大きい海藻施用により、土壌微生物の窒素要求が増加し土壌窒素飢餓状態を招来したものと考えられる。第2年目においては土壌肥沃化が進み、無窒素区を除けば海藻施用による減収は認められず、第3年目においては、何れの区においても肥効が顕著にあらわれ2~3割増収した。

海藻の肥料成分的肥効は殆んど認められず、有機物連続施用による土壌肥沃化が増収の原因と考えられ、施用後3年目に効果があられるので、少なくとも3ヶ年以上の連続施用が望ましい。

Ⅳ 病害防除に関する試験

病害防除に関する試験は1935年に開始され、1941年に打切られた。其の期間次のような試験を行ない、試験結果の詳細はすでに公表しているのので、ここでは要旨のみを述べる。

1. 小粒菌核病に関する基礎的研究

小粒菌核病の形態、生理的性質及びその生態について調査し、発病の環境及び伝染の方法等を解明した。除虫菊の主要病害に関する研究、第1報——小粒菌核病並びに立枯病に関する基礎的研究——農林省指定除虫菊指定試験成績、広第1号、1940。

2. 小粒菌核病の防除に関する試験

小粒菌核病の生活史について研究し、当地方に盛んに使用されている甘藷生蔓が発病を助長していることを明らかにした。又防除試験の結果発生時期が長く、土壤伝染性のものであるためか、粉剤の効果が著しく、特に石灰窒素5%加用消石灰の効果が顕著であるという成績を得た。

山内——除虫菊主要病害に関する研究 第3報 広島農業特別報告、第1号、1948

3. 立枯病に関する基礎的研究

春植の越夏中の枯死株の発生並びに開花直前の立枯状態について、立枯病菌の寄生性を確かめ、立枯病菌の形態、生理的性質について研究し、更に立枯病の伝染経路を明らかにして、土壤消毒剤の効果等を試験した。

除虫菊の主要病害に関する研究、第1報——小粒菌核病並びに立枯病に関する基礎的研究——農林省指定除虫菊指定試験成績、広第1号、1940

4. 立枯病の防除に関する試験

前掲の立枯病に関する基礎的研究を基として、本病の防除方法について研究し、春植栽培に比べて秋植栽培が安全であることを明らかにした。又秋植栽培に必要な仮植床について土壤消毒の試験を行ない、ホルマリン及びクロールピクリン処理が有効であるという結果を得た。

山内——除虫菊主要病害に関する研究、第4報、広島農業特別報告、第1号、1948

5. 萎縮病の防除に関する試験

萎縮病の伝染方法並びにその環境条件について調査研究し、早春からの銅剤の散布が有効であるという試験結果が得られた。

山内——除虫菊主要病害に関する研究、第2報、広島農業特別報告、第1号、1948

Ⅴ 育種方法改善に関する試験

1. 開花年次の短縮並びに自然交雑の頻度

(1) 開花年次の短縮 (1938)

除虫菊は播種後開花までの期間が栽培地帯によって甚しく異なる。瀬戸内地方では1年8ヶ月であるが、北海道では2年2ヶ月を要する。このような差異を生ずるのは生育適温期間が両地帯で異なるためである。ケニヤ（海拔5000呎—9000呎）では年間の適温期間が瀬戸内地方より更に長いので播種後10ヶ月で開花を始める。

Ⅳ 病害防除に関する試験

病害防除に関する試験は1935年に開始され、1941年に打切られた。其の期間次のような試験を行ない、試験結果の詳細はすでに公表しているの、ここでは要旨のみを述べる。

1. 小粒菌核病に関する基礎的研究

小粒菌核病の形態、生理的性質及びその生態について調査し、発病の環境及び伝染の方法等を解明した。除虫菊の主要病害に関する研究、第1報——小粒菌核病並びに立枯病に関する基礎的研究——農林省指定除虫菊指定試験成績、広第1号、1940。

2. 小粒菌核病の防除に関する試験

小粒菌核病の生活史について研究し、当地方に盛んに使用されている甘藷生蔓が発病を助長していることを明らかにした。又防除試験の結果発生時期が長く、土壌伝染性のものであるためか、粉剤の効果が著しく、特に石灰窒素5%加用消石灰の効果が顕著であるという成績を得た。

山内——除虫菊主要病害に関する研究 第3報 広島農業特別報告、第1号、1948

3. 立枯病に関する基礎的研究

春植の越夏中の枯死株の発生並びに開花直前の立枯状態について、立枯病菌の寄生性を確かめ、立枯病菌の形態、生理的性質について研究し、更に立枯病の伝染経路を明らかにして、土壌消毒剤の効果等を試験した。

除虫菊の主要病害に関する研究、第1報——小粒菌核病並びに立枯病に関する基礎的研究——農林省指定除虫菊指定試験成績、広第1号、1940

4. 立枯病の防除に関する試験

前掲の立枯病に関する基礎的研究を基として、本病の防除方法について研究し、春植栽培に比べて秋植栽培が安全であることを明らかにした。又秋植栽培に必要な仮植床について土壌消毒の試験を行ない、ホルマリン及びクロールピクリン処理が有効であるという結果を得た。

山内——除虫菊主要病害に関する研究、第4報、広島農業特別報告、第1号、1948

5. 萎縮病の防除に関する試験

萎縮病の伝染方法並びにその環境条件について調査研究し、早春からの銅剤の散布が有効であるという試験結果が得られた。

山内——除虫菊主要病害に関する研究、第2報、広島農業特別報告、第1号、1948

Ⅴ 育種方法改善に関する試験

1. 開花年次の短縮並びに自然交雑の頻度

(1) 開花年次の短縮 (1938)

除虫菊は播種後開花までの期間が栽培地帯によって甚しく異なる。瀬戸内地方では1年8ヶ月であるが、北海道では2年2ヶ月を要する。このような差異を生ずるのは生育適温期間が兩地帯で異なるためである。ケニヤ(海拔5000呎—9000呎)では年間の適温期間が瀬戸内地方より更に長いので播種後10ヶ月で開花を始める。

従って夏期を高冷地で経過し、冬期は温暖な沿岸地帯に移せば、適温期間が長くなり、発育が促進され、開花期間を短縮し得ると予想し本試験を計画した。

試験方法

早生種を使用し、6月3日に採種、7月5日に本県北部高冷地である比婆郡東城町において播種し育苗後10月12日当試験地圃場（沿岸地帯）に移植した。尙一部の苗は直径24cmの素焼鉢に1鉢当り3個体宛移植し、温室並びに硝子室内に置き、更に電燈照明区も設けた。

試験成績並びに考察

7月5日東城町において播種したものは7月13日発芽を始め、夏期中も生育を停止することなく発育を継続し、10月11日には草丈10~15cm、発育良好なものは数本の分けつを生じた。10月12日当試験地圃場に移植後も生育極めて順調で、3月下旬花蕾抽出を始め、5月上旬各個体共正常な開花を認めることが出来た。1株開花数は多いものは130花、平均43花で何れも完全に結実した。

鉢植したものの開花状況は第31表に示すごとくである。これによれば冬期温暖な硝子室或は温室（戸外に比し約5~8度高温）内に置き、更に夜間電燈照明を行なうときは戸外放置のものに比べ20~30日早く開花し、しかも完全に結実した。電燈照明を行なったものが最も早いのは、他の実験結果より考察して、照明そのものの影響以外、照明に伴う温度の影響がより大であることが推察される。

尙前年7月5日試験地において15°Cの冷蔵庫内に播種し（戸外に播種したものは全く発芽しなかった）発芽後移植育苗したものは、10月中旬において草丈僅かに3~4cm、本葉数枚を生じたのみで、本年6月なっても遂に全く開花しなかった。

除虫菊の当地方における普通栽培は播種後3年目に始めて開花するが、夏期高冷地に播種し、秋期当試験地に移植すれば年々開花せしめ、開花年次が著しく短縮することがわかった。尙参考に当試験地（重井）及び東城町における当該試験年度の夏期月別気温を第32表に掲げる。

(2) 自然交雑の頻度

除虫菊の採種は、交雑をさけるため、隔離圃場で、特定の品種間の自然交雑によって行なう。従って隔離距離をどの程度にすれば、他品種との交雑を防止出来るか、又花粉株を何割程度栽植すべきか等実際採種栽培を行なう場合提起される問題を解明するため本試験を行なった。

1) 隔離距離と交雑との関係 (1955)

試験方法

栄養系統16-14（自家不和合）を鉢植とし、除虫菊の一般圃場から南方向に0, 10, 25, 50, 100mの距離に1ヶ所4鉢宛置いた。各鉢の開花期を揃える必要から試験期間以外の早咲、晩咲のものは予め摘除した。採種した全種子は発芽歩合を調査し、発芽した種子のみを結実とみなした。

試験成績並びに考察

除虫菊の受粉は虫媒を主体とし、風媒も行なわれると言われている。従って昆虫の種類、飛来数或は風向

第31表 鉢植したものの開花状況

鉢保持場所	室内搬入時期 (月日)	花蕾抽出始 (月日)	開花期 (月日)	1株花数
硝子室	11.12	3.10	4.23	8~15
同照明	自 12.20 至 1.20	2.20	4.10	5~10
温室	12.2	2.27	4.15	8~15
戸外	-	3.31	5.10	10~15

第32表 当試験地(重井)及び東城町における
試験年度夏期の月別気温

月別 (月)	平均気温 (°C)		月極最高 (°C)		最低平均 (°C)	
	重井	東城	重井	東城	重井	東城
7	28.8	25.0	34.0	32.0	23.0	18.9
8	28.6	26.0	35.7	33.1	23.1	19.0
9	24.1	20.3	33.5	30.9	19.8	13.3
10	19.0	15.0	26.0	24.1	13.5	8.0

又は風力等により受粉の機会は随分異り、受精率にも差異を生ずる筈である。従って本試験のみで結論を出すことは危険であるが、第14図から次のことが云えよう。隔離距離が25mまでは距離が遠ざかるに伴って受精率が急激に低下するが、それ以上遠距離では殆んど差異がなく100mでもなお8%の受精率がある。北海道農試(1955)の成績では花粉は100m程度飛散しているの、本試験成績と合せ考えると100m程度の隔離距離では交雑の危険があり、交雑防止を目的とする隔離距離はこれよりも遠距離にすべきものと思われる。尙試験期間中の気象は第34表のごとくである。

2) 畦間と交雑との関係 (1955)

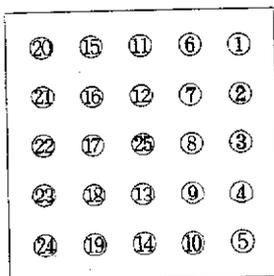
試験方法

供試系統は栄養系統♀16-14♂20-126を使用した。共に自家不和合の系統であり、又相互に和合性の高い組み合わせ(結実歩合37.2%)である。鉢植とし、各鉢の間隔は0.54mとし、次図のごとく配置した。交雑率を高める必要から試験期間以外に咲いた花、或は未熟花は全部摘除した。採種全種子について発芽調査を行ない、発芽した種子を結実とみなした。

試験成績並びに考察
各鉢間の結実歩合の変異は相当大きい。花粉株を中心とし、それより外側に向けて、距離の遠近と結実歩合との関係には一定の傾向は認められない。試みに内側の列(7, 8, 9, 13, 18, 17, 16, 12)と外側の列(1, 2, 3, 4, 5, 10, 14, 19, 24, 23, 22, 21, 20, 15, 11, 16)をt

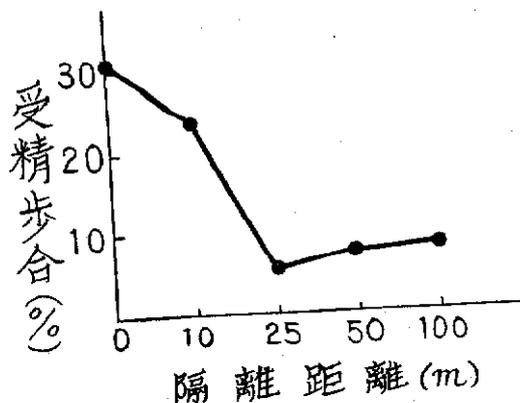
検定しても有意差がない。従ってこの試験から交雑率が低下する距離の限界は明らかに出来ないが、すくなくと

鉢の位置



⊙ 20-126
○ 16-14

第14図 隔離距離と受精歩合との関係



第33表 畦間と結実歩合

系統名	試験番号	頭状花数	結実歩合 (%)
20-126	25	60	26.1
16-14	1	6	17.3
"	2	9	17.7
"	3	11	10.9
"	4	16	16.3
"	5	31	29.7
"	6	7	13.3
"	7	17	32.7
"	8	29	25.5
"	9	20	10.7
"	10	27	21.5
"	11	6	9.8
"	12	19	14.5
"	13	30	23.2
"	14	22	33.6
"	15	22	13.3
"	16	23	18.1
"	17	16	13.1
"	18	24	20.8
"	19	9	21.3
"	20	23	11.9
"	21	31	9.7
"	22	20	8.7
"	23	23	21.6
"	24	21	30.1

第34表 試験期間中の気象状況

月日	天候	風向	風力	降水量 (mm)	日照 (時間)
5.17	晴	西	1	-	8.5
18	雨	北東	1	7.0	0
19	高曇	南西	1	-	8.5
20	晴	南西	1	-	11.5
21	晴	南南西	1	-	8.1
22	雨	南西	2	31.3	0
23	雨	南	2	26.8	0
24	雨	西	1	4.8	0
25	本曇	西	1	-	3.6
26	晴	北北西	1	-	11.2
27	本曇	南南西	1	-	3.2

も2鉢(1.08m)間隔では交雑率に影響がないと云えよう。

以上により採種を目的とする隔離圃場における畦間は採花栽培同様0.54mとし、両親株の割合は、母株7畦に花粉株1畦程度に栽植すればよからう。尙試験期間の気象は第34表のごとくである。

2. 主要特性の変異と相関

(1) 栄養系統における主要特性の変異(1939~1940)

試験方法

各地より蒐集した品種、或は在来種について個体選抜を行ない、これを栄養繁殖により増殖し、かくして得られた栄養系統(品種及び系統保存供試材料)について、調査基準に基づいて調査した。

試験成績

主要特性の系統間変異

(1) 稈長

稈長(cm)	50	55	60	65	70	75	80	85	90	計
系統数	4	17	75	84	69	25	13	4	1	292

M=63.5cm ±6.815

(2) 開花期

開花期(日)	5月6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	計
系統数	1	3	54	37	9	42	69	51	18	5	3	3	295

M=5月15日 ±4.378

(3) 花弁の数

花弁の数(枚)	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	計
系統数		4	9	23	118	255	56	22	7	6	4	1	1	506

M=20.9枚 ±0.077 C.V.=12.3%

(4) 花弁の長さ

花弁の長さ(cm)	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	計
系統数		3	6	60	120	129	102	55	17	9	0	1	506

M=1.70cm ±0.009 C.V.=16.7%

(5) 花弁の巾

花弁の巾(cm)	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	計
系統数		1	3	29	104	183	137	37	12	506

M=0.67cm ±0.003 C.V.=0.003%

(6) 頭状花の直径

頭状花の直径(cm)	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	計
系統数		2	7	14	43	67	118	114	59	39	20	13	9	1	506

M=1.41cm ±0.006 C.V.=14.2%

(7) 1株花数

1株花数(花)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	計
系統数	3	28	58	78	57	45	14	6	1	1	1	292

M=77.4花 ±31.6

(8) 乾花歩合

乾花歩合(%)	18	21	24	27	30	33	36	計
系統数		1	1	13	42	24	5	86

M=28.7% ±0.192 C.V.=9.2%

(2) 栄養系統における主要特性の相関 (1939~1940)

試験方法

品種及び系統保存の材料について、調査基準に基づいて調査した。

試験成績

主要特性の系統間相関

特	性	相	関
頭状花の直径	稈 長	+0.140	±0.058
頭状花の直径	1株花数	-0.311	±0.059
稈 長	1株花数	+0.021	±0.059
下位分枝数	1株花数	+0.900	±0.012
乾花重	下位分枝数	+0.883	±0.013
乾花重	1株花数	+0.941	±0.0075
乾花重	頭状花の直径	-0.06	±0.063

考 察

稈長は55~70cm, 開花期は5月8日~22日の系統が多く, 花卉の数は18~22枚, その長さは1.4~2.0cm 又は0.5~0.8cm, 頭状花の直径は1.3~1.5cmの系統が多い。1株花数は40~120花の系統が多く, その変異の巾は広い。又乾花歩合は27~30%の系統が多く系統間の変異は少ない。

次に品種間における主要特性の相関では, 乾花重と1株花数との相関が著しく高く, 1株花数は下位分枝数と高い相関がある。1株花数と稈長及び頭状花の直径の間には殆んど相関が認められず, 乾花重と頭状花直径にも相関はない。

以上によると下位分枝数の多い系統は1株開花数も多く増収型の系統と云うことができよう。

3. ピレトリン含量の変異と相関

(1) 栄養系統におけるピレトリン含量の変異 (1940~1941)

試験方法

各地より蒐集した品種或は在来種について個体選抜を行ない, これを栄養繁殖により増殖した栄養系統(品種及び系統保存供試材料)について酸法によりピレトリンを定量した。分析材料は満開花のみを手摘み採花し, 日乾後実験室内に保存し, 採花した年の12月より翌年2月に亘り分析した。

試験成績並びに考察

第35表によればピレトリン含量は最低0.7%から最高1.8%までの変異があり0.9~1.2%のものが最も多い。

第35表 栄養系統におけるピレトリン含量の変異

調査材料	ピレトリン含量(%)													合計系統数	平均ピレトリン含量(%)
	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8			
12株系	3	4	6	13	14	15	7	3	3	-	2	-	70	1.070	
13株系	-	1	1	2	3	4	1	2	-	-	-	-	14	1.046	
13株系	1	7	13	22	9	19	7	5	5	3	-	1	92	1.052	
合計	4	12	20	37	26	38	15	10	8	3	2	1	176	1.056	

備考 12株系—昭和12年度に選抜した栄養(株分)系統
13株系—昭和13年度に選抜した栄養(株分)系統

また1.5%を越えるものが数系統存在することは、ピレトリン含量の高い系統の育成が可能なることを示唆するものと云えよう。従来の輸出乾花のピレトリン含量規格0.9%を規準として、供試系統を区分すれば第36表のようで規格を越えるものが78%以上を占めている。

(2) 栄養系統の年次によるピレトリン含量の変異 (1938~1940)

試験方法

品種及び系統保存供試材料について1938~1939年には12栄養系統、1939~1940年には10栄養系統を供試した。分析材料は満開花のみを手摘で採花し、酸法で定量した。

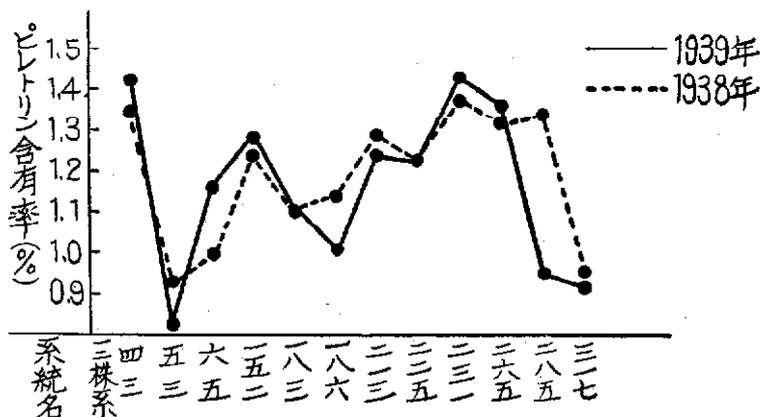
試験成績並びに考察

系統によるピレトリン含有率の高低は採花年度を異にしても大部分は併行的であるが、少数の系統は年次によって併行せず、環境の相違に対して感受性の高い系統の存在も認め得るようである。但し1939年対1940年産の関係が第1回の結果に比し稍不規則なのは、1940年産乾花は開花期における早魃のため系統により種々な程度の早害を蒙ったことに基因するものと思われる。

第36表 ピレトリン含量の多少別による供試系統の区分

ピレトリン含量 多少	含有率(%)	系統数	同比率(%)
少	0.7~0.9	32	18.2
中	0.9~1.2	101	57.3
多	1.2~1.5	33	18.8
極多	1.5以上	6	3.4
計		176	100

第15図 年次によるピレトリン含量の変異 (其の一)



試験成績並びに考察

第38表 ビレトリン含量の個体間変異

系統名	ピレトリン含量 (%)																	合計 個体 数	平均ピ レトリ ン含量 (%)
	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90	1.00		
自然採種	0	0	5	8	3	2	0	4	4	3	0	1	0	0	0	0	30	0.48	
16—14	0	2	3	2	5	4	5	2	2	1	1	2	0	1	0	0	30	0.51	
16—14× 13—465	2	0	4	9	4	5	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0.42	
20—213 ×20—15	0	1	0	1	1	1	5	6	6	2	3	0	1	1	1	1	30	0.62	

備考 親系統ピレトリン含量

系統名	ピレトリン含量 (%)
16—14	0.43
13—465	0.53
20—213	0.70
20—15	0.54

採花期、花数、茎長、乾花重のごとき主要特性の変異係数は自然採種が最も大きく概して両親が特定のものになる程小さい傾向である。ピレトリン含量の変異は16—14×13—465が最も小さく、自然雑種及び20—213×20—15が中位で16—14が最も大きい。

(5) 栄養系統対当該種子繁殖系統間のピレトリン含量の相関 (1940~1941)

試験方法

栄養系統の1940年産乾花と当該系統より採種し高冷地時により栽培した1941年産乾花について、ピレトリンを定量し、栄養系統対種子繁殖系統による系統間のピレトリン含量の相関を比較検討した。但し分析材料は栄養系統については満開花のみを手摘にし、種子繁殖系統については一般収穫法に従い採花した。

第39表 主要特性の変異係数

調査項目	系統名				
	自然採種	16—14	16—14 × 13—465	20—213 × 20—15	
採花期	平均値	(月日) 5.29	5.29	6.2	5.28
	変異係数	8.91	9.74	7.67	7.28
1株花数	平均値	148.4	119.0	152.8	103.2
	変異係数	41.7	27.1	33.2	32.1
茎長	平均値	(cm) 67.5	72.4	76.8	68.1
	変異係数	9.7	7.9	6.1	6.8
乾花重	平均値	(g) 23.5	20.3	22.9	20.8
	変異係数	39.6	27.2	29.2	27.8
ピレトリ ン含量	平均値	(%) 0.48	0.51	0.42	0.62
	変異係数	24.0	30.1	21.9	24.2

試験成績並びに考察

第40表 栄養系統及び種子繁殖系統間のピレトリン含量の関係

栄養系統のピレトリン含量	種子繁殖系統のピレトリン含量	系統数	同比率 (%)
低	低	3	7.0
	中	4	9.3
	高	0	0
中	低	7	16.3
	中	17	39.5
	高	5	11.6
高	低	0	0
	中	3	7.0
	高	4	9.3
		43	100.0

栄養系統対当該種子繁殖系統間のピレトリン含量の関係は第16図に示すごとく、その相関係数は 0.483 ± 0.117 で明らかに正の相関関係の存在を認め得るが、ただここに用いた材料では極めて密接な関係を有するとは称し難い。これは恐らく供試栄養系統が遺伝的に純正でないことに基因するのであろう。しかし、栄養系統並びに種子繁殖系統の各々について、ピレトリン含量が平均より20%以上少ないものを低、20%以上多いものを高、その他を中として表した両者の関係は第40表に示すごとくで、栄養系統の低に属するものには種子繁殖系統の高が無く、又栄養系統の高に属するものには種子繁殖系統の低は無い。特に栄養系統の高に属するものうち、其の57%は種子繁殖系統に於ても亦高を示す事実は、ピレトリン含有率の高い優良系統育成上注目すべきことであろう。

第16図 栄養系統対種子繁殖系統間のピレトリン含量の相関

種子繁殖系統のピレトリン含量 (%)	栄養系統のピレトリン含量 (%)											合計	
	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7		1.8
0.4					1								1
0.5													2
0.6	2												7
0.7		1	5		1								8
0.8	2	1			2	2		1					7
0.9		1	1		3	2							8
1.0		2	2		3	1							5
1.1		1			1	1	1	1					2
1.2						1						1	2
1.3				1	1								2
1.4												1	1
1.5													1
合計	4	5	10	1	12	6	1	2	1	0	1		43

$r = 0.483 \pm 0.117$

ピレトリン含有率の平均 栄養系統 1.09%
種子繁殖系統 0.86%

4 花粉管の発芽並びに伸長と交配和合性(1956)

従来除虫菊交配和合性の検定法は、所定の組み合わせ間で人工交配を行ない、採取した種子の発芽歩合を調査し、発芽した種子を結実とみなし和合性程度を決定していた。この方法は煩雑且非能率的であるから多数の検定を必要とする育種試験においては適切とはいえない。

戸莉等(1942)は甘藷において、交配不和性の品種間では、花粉が柱頭上で発芽しないか、若しくは正常な伸長をしない現象を観察し、かかる現象は不和性程度と密接な関係があることを認め、更に繁村(1943)は品種間の交配において花粉管の行動を調査することで不和性組み合わせを検定出来るとした。除虫菊においても組み合わせ間の花粉管の行動を観察することで不和性程度が検定出来れば育種能率向上に役立つものと考えられるので次のような試験を行なった。

試験方法

交配予定花には、予めパラフィン紙の袋掛をして置き、舌状花のみについて雌蕊が成熟するのを待って交配を行なった。

花粉管の観察は、受粉後5時間経過後に花柱を2つに縦断し、コットンブルー(0.02%)を少量滴下して

17~18時間放置し、軽く押しつぶして検鏡した。花粉管は最も鮮明に観察し得る柱頭直下の花柱の部分を通ずる数を調査した。尚別に花粉200粒を取りコットンブルーで染色し、大きさ並びに形が正常で濃淡に過ぎないものを完全花粉粒としてその歩合を調査した。

試験成績並びに考察

供試全系統について花粉の良否を調査した成績は第41表のごとくで各系統共完全花粉粒歩合は95%以上で不良花粉のため結実歩合に影響があったとは考えられない。

和合性程度(所定の組み合わせ間で人工交配した場合の結実歩合で表わす)と花粉管の伸長した柱頭の割合との関係は第42表に示すごとくで、和合性程度が漸次高くなるに伴ない花粉管の伸長した柱頭の割合も高くなり、和合性程度が30%を越えると殆んど柱頭で花粉管の伸長を認めることが出来る。

次に第43表によって和合性程度と花粉管の伸長速度の関係を見ると、和合性程度が20%前後では受粉後1.5時間、また30%以上の組み合わせでは受粉後0.5時間で受粉した柱頭の80%以上に花粉管の伸長が認められ、和合性程度が高くなると花粉管の伸長が著しく早くなることがわかった。

以上の結果から和合性程度の低い場合(20%以下のように)は柱頭上における花粉管の状態を調査することによってある程度和合性を推定できるが、和合性程度が30%以上になると花粉管の状態には殆んど差が認められなくなり、花粉管の調査から和合性を推定することは困難である。

従来調査結果によれば、供試組み合わせの約50%の組み合わせは和合性程度が15%以下である。従って花粉管の伸長状態を調査することによってこのような和合性の低い約50%の組み合わせは容易に検出淘汰することができるであろう。

第41表 完全花粉粒歩合

系統名	濃着色粒	淡着色粒	大粒	小粒	良花粉歩合(%)
29V—249	197	-	-	3	98
—198	198	-	-	2	99
—196	195	-	-	5	97
—241	198	-	-	2	99
—242	199	-	-	1	99
—337	196	-	-	4	98
—127	196	-	-	4	98
—165	195	1	-	4	97
—189	200	-	-	-	100
—188	195	-	-	5	97
—234	197	-	1	2	98
—26	194	1	-	5	97
—40	195	-	-	5	97
—38	198	-	-	2	99
—101	192	1	-	7	96
—214	196	-	-	4	98
—215	192	-	-	8	96
—221	191	-	-	9	95
—250	198	-	-	2	99
—201	195	1	1	3	97
—183	196	-	2	2	98
—107	194	-	1	5	97
—82	196	1	-	3	98
—392	197	-	-	3	98
—335	199	-	-	1	99
—316	198	-	-	2	99
—126	195	-	-	5	97
—296	195	-	1	4	97
—171	189	-	2	9	94
—175	190	4	-	6	95
—331	194	-	-	6	97
—326	196	2	1	1	98
—278	196	3	-	1	98
—229	193	1	1	5	96
—215	196	-	-	4	98
27V—35	189	5	1	5	94

第42表 和合性程度と花粉管の伸長した柱頭歩合

組 合 せ 系 統	和合性程度	供試柱頭数	花粉管の伸長した柱頭数	同 歩 合	平均1柱頭当花粉管数
20V-213×20V-124	0	5	0	0	0
29V-316×28V-260	0	5	0	0	0
29V-213×20V-213	0	5	0	0	0
29V-326×29V-331	9.4	5	1	20	5.0
29V-215×29V-229	11.0	5	1	20	6.0
29V-132×27V-35	12.8	5	0	0	0
29V-335×29V-392	19.7	5	3	60	4.0
26V-296×20V-126	22.6	5	4	80	3.2
29V-175×29V-271	23.2	5	3	60	6.0
29V-183×29V-201	30.3	5	5	100	5.6
29V-82×29V-107	32.1	5	5	100	5.2
29V-242×20V-213	39.2	5	4	80	8.7
29V-198×29V-196	40.3	5	4	80	5.7
29V-241×20V-126	42.7	5	5	100	5.2
29V-127×29V-165	48.5	5	5	100	4.2
29V-189×29V-188	49.6	5	4	80	7.0
29V-234×29V-337	50.4	5	5	100	5.2
29V-40×29V-38	56.7	5	5	100	5.5
29V-101×29V-131	62.8	5	4	80	5.0
29V-26×20V-126	63.8	5	5	100	7.6
29V-234×20V-126	68.1	5	5	100	6.2
29V-229×20V-126	71.9	5	5	100	6.2
29V-229×29V-221	75.8	5	5	100	6.1

備考 和合性程度とは人工交配した場合の結実歩合である。

第43表 受粉後の経過時間と花粉管の伸長との関係

組合せ系統	受粉後の経過時間 (時間)	供試柱頭数	花粉管の伸長した柱頭数	同歩合 (%)	平均1柱頭当花粉管数
20V—213×20V—124 (和合性程度 0%)	0.5	5	0	0	0
	1.0	5	0	0	0
	1.5	5	0	0	0
	2.5	5	0	0	0
	3.5	5	0	0	0
29V—278×29V—337 (和合性程度 8.3%)	0.5	5	0	0	0
	1.0	5	0	0	0
	1.5	5	0	0	0
	2.5	5	0	0	0
	3.5	5	0	0	0
29V—296×20V—126 (和合性程度 22.6%)	0.5	5	0	0	0
	1.0	5	2	40	2.0
	1.5	5	4	80	4.2
	2.5	5	4	80	4.0
	3.5	5	4	80	6.0
29V—250×29V—249 (和合性程度 28.9%)	0.5	5	4	80	5.5
	1.0	5	5	100	6.6
	1.5	5	5	100	8.0
	2.5	5	5	100	6.2
	3.5	5	5	100	9.0
29V—234×29V—337 (和合性程度 50.4%)	0.5	5	4	80	6.0
	1.0	5	3	60	4.0
	1.5	5	5	100	6.2
	2.5	5	5	100	7.0
29V—214×29V—215 (和合性程度 60.1%)	0.5	5	4	80	4.2
	1.0	5	4	80	4.0
	1.5	5	5	100	3.5
	2.5	5	5	100	4.4

5. 乾花のピレトリン含量と瘦果の重量歩合 (1949)

除虫菊のピレトリン含量の測定は複雑な定量分析によるため煩雑でしかも時間を要し、多数の試料について分析を行なうことが困難である。これにかわる簡易且迅速な検定法を発見するため本試験を行なった。

乾花のピレトリンは瘦果に90%以上含有されているので、乾花に対する瘦果の重量歩合と、その乾花のピレトリン含量との関係について検討した。

試験方法

47栄養系統を供試し、すべて満開花について調査した。乾花を瘦果と他の部分に分別し、各々重量を測定すると共にピレトリンを酸法により定量した。花粉は1系統当り1000粒ずつ調査し、大きさ並びに型が正常でコットンブルーで染色した場合に濃或は淡に過ぎないものを完全花粉粒とした。

試験成績並びに考察

第44表 乾花のピレトリン含量と瘦果の重量歩合

系 統 名	乾花のピレトリン含量			瘦果のピレトリン含量			乾花に対する瘦果の重量歩合 (%)	完全花粉粒歩合 (%)
	I (%)	II (%)	合 計 (%)	I (%)	II (%)	合 計 (%)		
12 — 200	0.45	0.39	0.84	0.73	0.69	1.42	43.7	76.8
12 — 210	0.46	0.57	1.03	0.97	1.19	2.16	39.4	98.6
12 — 271	0.58	0.49	1.07	1.16	0.97	2.13	41.0	61.9
12 — 301	0.58	0.55	1.13	1.25	1.20	2.45	38.3	95.3
13 — 465	0.36	0.78	1.14	0.70	1.69	2.39	40.3	97.8
15 — 21	0.27	0.65	0.92	0.48	1.34	1.82	41.3	68.1
15 — 195	0.34	0.51	0.85	0.71	1.15	1.86	35.3	74.6
15 — 197	0.31	0.54	0.85	0.66	1.18	1.84	36.6	73.0
16 — 15	0.47	0.77	1.24	1.05	1.81	2.86	36.8	92.2
16 — 51	0.51	0.59	1.10	1.11	1.25	2.36	38.3	98.2
17 — 265	0.52	0.42	0.94	1.09	0.89	1.98	39.3	97.2
18 — 172	0.34	0.66	1.00	0.78	1.65	2.43	32.8	58.6
19 — 277	0.20	0.36	0.56	0.21	0.90	1.11	28.4	6.8
19 — 278	0.12	0.27	0.39	0.19	0.90	1.09	23.1	8.3
19 — 280	0.21	0.34	0.55	0.30	1.05	1.35	24.0	10.5
19 — 281	0.11	0.29	0.40	0.13	0.99	1.12	22.2	8.7
20 — 16	0.50	0.57	1.07	1.03	1.15	2.18	40.3	97.3
20 — 53	0.47	0.63	1.10	1.00	1.29	2.29	40.3	98.6
20 — 56	0.55	0.68	1.23	1.15	1.40	2.55	41.5	98.3
20 — 127	0.29	0.82	1.11	0.61	1.84	2.45	37.9	97.5
20 — 144	0.38	0.48	0.86	0.72	0.95	1.67	41.7	98.8
20 — 152	0.34	0.70	1.04	0.71	1.63	2.34	36.5	99.2
20 — 192	0.34	0.66	1.00	0.70	1.50	2.20	37.0	99.3
20 — 195	0.43	0.52	0.95	0.92	1.12	2.04	37.4	98.7
20 — 200	0.41	0.67	1.08	0.82	1.40	2.22	40.9	97.5
20 — 213	0.32	0.67	0.99	0.59	1.46	2.05	39.5	97.7
21 — 1	0.46	0.45	0.91	0.92	0.91	1.83	39.8	97.2
21 — 62	0.37	0.47	0.84	0.79	1.01	1.80	36.0	-
22 — 2	0.49	0.56	1.05	0.97	1.16	2.13	40.6	97.1
22 — 3	0.35	0.57	0.92	0.67	1.17	1.84	40.4	91.8
22 — 8	0.50	0.78	1.28	1.02	1.71	2.73	40.6	95.4
22 — 13	0.63	0.68	1.31	1.28	1.41	2.69	42.6	97.4
22 — 14	0.64	0.49	1.07	1.43	0.97	2.40	39.6	98.9
22 — 16	0.66	0.61	1.27	1.53	1.41	2.94	37.0	98.6
22 — 21	0.47	0.56	1.03	0.96	1.17	2.13	40.5	94.8
22 — 24	0.47	0.57	1.04	0.83	1.01	1.84	47.9	97.2
22 — 25	0.57	0.95	1.52	1.17	2.02	3.19	42.1	98.4
22 — 26	0.38	0.83	1.21	0.65	1.55	2.20	48.1	99.0
22 — 29	0.57	0.66	1.23	1.09	1.29	2.38	44.9	97.7
22 — 30	0.46	0.51	0.97	0.83	0.94	1.77	45.4	98.5
22 — 31	0.76	0.61	1.37	1.65	1.30	2.95	40.5	97.4
22 — 33	0.48	0.70	1.18	0.89	1.39	2.28	44.5	96.8
22 — 40	0.72	0.48	1.20	1.38	0.90	2.28	45.6	98.5
22 — 41	0.55	0.81	1.36	1.01	1.56	2.57	47.1	97.0
22 — 47	0.57	0.37	0.94	1.18	0.68	1.86	41.3	94.7
22 — 49	0.49	0.52	1.01	1.10	1.20	2.30	35.8	98.2
22 — 56	0.59	0.46	1.05	1.25	0.97	2.22	39.1	71.8

白花と赤花の種間雑種である19-277, 19-278, 19-280, 19-281のごとく極めて乾花のピレトリン含有率が低い系統では、乾花に対する瘦果の重量歩合が低く、又完全花粉粒歩合も極めて低い。しかし、かかる極端な場合を除けば、乾花のピレトリン含有率と乾花に対する瘦果の重量歩合との相関は $r = -0.163$ に過ぎない。即ち乾花のピレトリン含量の高低を、乾花に対する瘦果の重量歩合で推定することは不可能であり、又完全花粉粒歩合との関係も殆んど認められなかった。

VI 生育並びにピレトリン含量とその栽培環境に関する試験

1. 種子の選別法と発芽温度並びに株分（無性）繁殖

(1) 種子の選別法

1) 水浸法による調査 (1936)

試験方法

予め唐箕選を行なった種子 1000 粒を 20°C の水に浸種し、一定時間毎に沈下種子をとり出し発芽歩合を調査した。発芽試験は 20°C の定温器内で行ない、発芽数は置床後 20 日間の合計を示した。

試験成績並びに考察

浸種後沈下の速いものほど、概して発芽率が高く、一昼夜の浸種により沈下する種子数は約 35% で、其の合計発芽歩合は 85% に達した。また全発芽粒数の 97% は一昼夜以内に沈下した種子によって占められ、除虫菊種子の選別は一昼夜の水浸によって簡易に実施し得るようである。

2) アルコール浸法による調査 (1953)

試験方法

栄養系統 20-138, 27-55, 27-90 の自然採種を供試した。種子は唐箕選を 2 回行ない、所定濃度のアルコール液に浸種し、充分攪拌した後 1 分間静置した。沈下種子並びに浮上種子は別々に取出し 18°C の温度で発芽試験を行なった。尙試験は 5 回反覆した。

第45表 水浸法による沈下の速さと発芽との関係

浸種後の時間	沈下粒数	沈下粒数歩合 (%)	発芽数	発芽歩合 (%)
1	29	2.9	27	93.1
2	20	2.0	19	95.0
4	37	3.7	35	94.6
5	47	4.7	43	91.5
8	62	6.2	53	85.5
24	157	15.7	119	76.3
32	122	12.2	8	6.6
48	417	41.7	0	0
72	85	8.5	0	0
96	7	0.7	0	0
96時間 尙浮游 合計	17	1.7	0	0
	1,000	100.0	304	30.4

試験成績並びに考察

第46表 アルコール浸法による発芽調査 (5回平均)

系 統 名	アルコール濃度	供 種 子 数	沈下粒数	同 歩 合 (%)	沈下粒 発芽歩合 (%)	全 発 芽 数
20-138	1 無 処 理	100	-	-	-	17.6
	2 30%アルコール	100	7.0	7.0	97.1	17.2
	3 50% "	99.8	13.2	13.2	93.9	14.6
	4 60% "	100	16.8	16.8	96.4	17.4
	5 70% "	100	13.8	13.8	94.2	13.4
	6 80% "	99.6	18.6	18.7	94.6	18.0
	7 90% "	100	14.0	14.0	95.7	13.6
	8 95% "	99.8	18.6	18.6	93.5	17.6
27-55	1 無 処 理	100	-	-	-	34.2
	2 30%アルコール	97.0	10.8	11.1	98.1	38.4
	3 50% "	99.4	27.2	27.4	97.8	36.4
	4 60% "	100	21.4	21.4	99.1	28.8
	5 70% "	99.0	30.8	31.1	96.8	32.8
	6 80% "	98.6	35.8	36.3	97.8	38.0
	7 90% "	98.8	37.2	37.7	100.0	40.4
	8 95% "	99.4	32.6	32.8	99.4	35.0
27-90	1 無 処 理	99.8	-	-	-	46.8
	2 30%アルコール	99.8	11.0	11.0	98.2	38.4
	3 50% "	99.6	36.4	36.5	99.5	46.8
	4 60% "	100	30.2	30.2	100	35.0
	5 70% "	98.6	44.6	45.2	99.1	46.6
	6 80% "	98.8	41.8	42.3	98.1	42.6
	7 90% "	99.2	39.8	40.1	98.5	39.8
	8 95% "	100	38.2	38.2	99.5	38.4

発芽に対するアルコール浸漬の影響は分散分析の結果供試3系統共全く認められなかった。種子の沈下歩合はアルコール濃度が高くなるに伴って上昇するが70%を越えると、濃度による差異がなくなる。

70%以上の濃度においては沈下粒の90%以上が発芽能力をもち、また全発芽歩合と沈下歩合の相関は $r = 0.99$ で極めて高い。従って70%アルコールに浸種した場合の沈下種子を測定すれば発芽力ある種子を推察出来、種子の簡易発芽選別法に利用し得る。前述水浸法では測定に長時間を要するが、この方法では極めて短時間に発芽力ある種子を選別することができ、種子の選別法としては優れている。

(2) 種子の発芽温度 (1937)

試験方法

数回唐箕選を行なった種子400粒を取り、これを脱脂綿を敷いたペトリ皿に並べ、所定の温度に保った定温器中に保持した。

試験成績並びに考察

発芽試験の成績は第47表のごとくで、30°Cの高温で

第47表 種子の発芽温度

試 験 温 度 (°C)	発芽開始迄の日数 (日)	発芽開始後の調査期間 (日)	発芽数 (粒)	発 芽 歩 合 (%)
5	16	18	124	31.0
10	7	14	202	50.5
15	4	14	208	52.0
18	3	15	244	61.0
20	3	15	190	47.5
25	3	21	182	45.5
30	4	16	6	1.5

は正常な発芽をせず、5°Cの低温では時日を経過すれば相当発芽した。適温は10~25°Cで最適温度は18°C前後と考えられる。

(3) 株分(無性)繁殖(1938)

株分繁殖による採花栽培は暖地では苗の増殖率が低く、しかも夏枯の危険が大きいため一般には行なわれていない。しかし、除虫菊は自家不和合性のため形質の維持には株分繁殖によらなければならないし、また一代雑種を利用した採種法では株分繁殖による親系統の確保と増殖が望ましい。そこで合理的な株分繁殖法を知らんがため次の試験を行なった。

試験方法

栄養系統を用い、開花前及び開花後の茎(抽苔茎)、分けつ茎及び根株を材料として、鹿沼土床並びに砂床に挿木し、活着状態を観察した。

試験成績並びに考察

第48表 分けつ茎挿木成績

分けつ別	挿木月日 (月,日)	挿床	挿穂数	活着数	活着歩合 (%)	挿床	挿穂数	活着数	活着歩合 (%)
根付 げつ子	10.4	鹿沼土	6	5	83.3	砂	5	5	100.0
	11.21		14	14	100.0		15	15	100.0
	12.20		10	10	100.0		10	10	100.0
	2.2		21	19	90.5		21	21	100.0
	3.16		20	20	100.0		20	20	100.0
	4.15		10	6	60.0		18	14	77.8
	5.3		8	4	50.0		10	5	50.0
大	10.4	鹿沼土	25	13	52.0	砂	26	21	80.8
	11.21		17	17	100.0		17	17	100.0
	12.20		5	5	100.0		5	5	100.0
	2.2		-	-	-		8	8	100.0
	3.16		20	20	100.0		21	21	100.0
	4.15		20	10	50.0		20	5	25.0
	5.3		10	4	40.0		10	5	50.0
中	10.4	鹿沼土	-	-	-	砂	-	-	-
	11.21		24	24	100.0		24	24	100.0
	12.20		6	6	100.0		-	-	-
	2.2		13	13	100.0		12	12	100.0
	3.16		20	14	70.0		15	13	86.7
	4.15		10	0	0		10	5	50.0
小	10.4	鹿沼土	-	-	-	砂	-	-	-
	11.21		44	43	97.7		41	41	100.0
	12.20		44	44	100.0		43	43	100.0
	2.2		15	14	93.3		15	14	93.3
	3.16		114	49	43.0		120	85	70.8
	4.15		-	-	-		-	-	-

1) 開花前の茎を材料とした場合

4月15日及び5月3日に、花蕾抽出期の嫩茎並びに開花前の抽苔茎を用い、上部、中部、基部の3部に切断し、鹿沼土床並びに砂床に1処理30本宛挿木したが、何れも活着しなかった。

2) 採花後の茎を材料とした場合

7 栄養系統を用い、6月1日採花後の茎を上部、中部、基部の3部分に切断し、1処理50本宛砂床に挿したが何れも活着しなかった。尚別に濃度並びに浸漬時間を異にしたヘテロオーキシン処理を行ない、合計約1000本の挿木を行なったが、全部萌芽しなかった。

3) 分げつ茎を材料とした場合

栄養系統12-209を用い、10月4日、11月21日、12月20日、2月2日、3月16日、4月15日、5月3日の7回に亘り分げつ茎を大、中、小及び発根した分げつ茎の4部分に分け、夫々鹿沼土床及び砂床に挿した。其の成績は第48表のごとくである。

節間伸長を開始した茎(4月以降の挿穂)の挿木は、極めて活着不良で、抽苔を開始すると発根した分げつ茎(5月以降の挿穂)でも活着が非常に悪くなる。

抽苔前の分げつ茎(3月以前の挿穂)を挿木すれば、活着が極めて容易で、茎の大、小にかかわらず鹿沼土床並びに砂床共に殆んど100%の活着を示した。

活着歩合は系統により著しく異なるものようである。

気温の関係については今後の試験にまたなければならぬが、この試験から自然状態では10~15°Cが適温(安全挿木温度)と推察される。

以上総括すると、挿木用材料採取の難易並びに気温、活着後の生育状況等を総合考察すれば、実用的挿木適期は11月~12月上旬と云えよう。

2. 花芽の分化並びに発育と環境

除虫菊は乾花収量を得るために栽培するのであるが、その収量は1頭状花当り乾花重と花数の相乗積によって決定される。しかし、1頭状花当り乾花重は栽培環境による変動が小さいが、着花数は栽培条件によって大きく変動する。従って乾花収量は主として着花数によって左右される。本試験は着花数の確保上重要である花芽の分化並びに発育と環境との関係を解明するために行なった。

(1) 花芽の分化と環境

1) 花芽の分化数と気温(1951)

試験方法

2千分の1aの鉢を使用し3月26日に栄養系統12-200を1株ずつ定植した。秋には15°C以下とならない温室に置き、12月4日から翌年2月17日の間、次の処理を行なった。

- ① 標準区 広島県因島市重井町(標高20m)の露地に鉢を置く。
- ② 高温区 広島県因島市重井町(標高20m)の硝子室内に鉢を置く。
- ③ 低温区 広島県三原市須波(標高400m)の露地に鉢を置く。

1区5鉢であって、処理終了後も1カ月温室内に置き、花芽分化数を剥皮法により調査した。この際生長点が膨大し直径0.2mm以上に達したものを以て花芽の分化とした。

試験成績並びに考察

第49表 花芽分化数と気温

処理方法 (鉢を置いた場所)	花芽数	平均気温(°C)								
		12月4日~31日			1月			2月1日~17日		
		最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
標準(標高20m露地)	135.0	13.1	5.1	9.1	8.5	2.3	5.4	7.6	1.0	4.3
高温(標高20m硝子室)	78.8	18.7	8.6	13.6	15.3	6.4	10.7	14.0	5.0	9.5
低温(標高400m露地)	67.0	11.4	3.7	7.6	6.9	1.0	4.0	5.3	-0.2	2.6
L.S.D	5%	32.2								
	1%	46.9								

処理別各区の平均温度は、標準区にくらべ高温区は約4~5°C高く、低温区は約1.5°C低くなった。温度処理により花芽数に有意差があり、高温区及び低温区は明らかに標準区に劣る。即ち気温が標準(4.3°C)より4~5°C高温となると花芽分化に悪影響があり、又低温でも明らかに花芽の分化数を減じている。

2) 花芽の分化数と低温日数 (1951)

試験方法

2千分の1 aの鉢を使用し、3月26日に1鉢に1株ずつ栄養系統12-200を定植した。秋には15°C以下とならない温室に置いた。11月25日から鉢をそれぞれ30日・60日及び90日、戸外に出し低温に遭わせた。処理終了後は温室にもどし1カ月経ってから前試験同様花芽を調査した。1区5鉢である。

試験成績並びに考察

第50表 花芽の分化数と低温日数

低温処理日数	花芽の分化数	鉢を戸外に置いた期間
30	24.6	11月25日~12月25日
60	78.4	同 ~1月24日
90	171.2	同 ~2月23日
L.S.D	5%	23.8
	1%	34.6

第51表 低温処理期間中の気温

期 間	平均気温(°C)		
	最高	最低	平均
11月25日 ~ 12月25日	13.0	5.4	9.2
12月25日 ~ 1月24日	9.5	2.4	6.0
1月24日 ~ 2月23日	7.4	1.0	4.2

第50表及び第51表によると、低温日数が増せば花芽の分化数も増加する。瀬戸内海沿岸では通常1株に100個着花すれば平均収量をあげ得られるのであるから、この程度の低温なら90日あれば十分である。

3) 花芽の分化数と日長 (1952)

試験方法

2千分の1 aの鉢を使用し、栄養系統12-200を3月20日に1株ずつ定植し、10月20日から翌2月8日まで日長処理を行なった。1区5鉢を供試し処理終了後は15°Cを下らない温室に搬入し、1カ月後に花芽数を前掲試験に準じて調査した。

試験成績並びに考察

第52表によると、花芽の分化数には日長の影響は無い。即ち除虫菊の花芽分化は一般に日長の変化のみでは誘発されないと云える。

4) 花芽の分化数と日射量 (1952)

試験方法

2千分の1 aの鉢を使用し3月29日に栄養系統20-213を1株ずつ定植し、10月10日から翌2月28日までの間日射量に差を与えた。1区5鉢ずつ供試し処理終了後前掲の試験に準じて花芽数を調査した。

試験成績並びに考察

冬期の日射量が標準に比し70%以下に減ざると明らかに花芽分化が阻害される。

5) 花芽の分化数と培養液のPH (1952)

試験方法

2千分1 aの鉢を使用し、砂耕法によっ

第52表 花芽の分化数と日長

日 長 (時間)	花芽の分化数	操 作
8	85.5	PM4~翌AM8時まで暗室に入れる
12	87.0	同上 PM4~8時まで照明
16	90.1	同上 PM4~12時まで照明

第53表 花芽分化数と日射量

処 理 方 法	日 射 量 (%)	花 芽 の 分 化 数
標準 (無 処 理)	100	138.8
弱遮光 (寒冷紗1重で遮光)	55~70	81.8
強遮光 (寒冷紗2重で遮光)	35~45	53.8
L.S.D	5%	35.7
	1%	51.9

た。培養液は春日井(1939)のメロン及びヘチマの水耕液に準じた。10月4日に1鉢に1株ずつ栄養系統20-126を定植し、10月12日から翌2月20日まで培養液のPHに差を与えた。1区5鉢ずつ供試し処理終了後20日間15°Cを下らない温室内に置き他の試験に準じて花芽数を調査した。

試験成績並びに考察

第54表によると、培養液のPHが5位の酸性になっても、或は8位のアルカリ性になっても花芽数の増加に対してH⁺或はOH⁻の直接の害作用は認められない。従って土壌の場合でもこの範囲のH⁺或はOH⁻が花芽の増加に対して直接の障害とはならないであろう。

6) 花芽の分化数と土壌水分(1952)

試験方法

土壌水分の調節は素焼鉢による自動灌水法によった。10月3日に栄養系統12-200を定植し、10月21日から翌年2月5日まで土壌水分に差を与えた。1区5鉢ずつ供試し、処理終了後は他の試験に準じて花芽数を調査した。

試験成績並びに考察

除虫菊の花芽分化に好適な土壌水分は大体容水量の45~60%位であるといえよう。

7) 花芽の分化数と肥料3要素(1952)

試験方法

2千分の1aの鉢を使用し砂耕法によった。培養液は前掲春日井氏の水耕液に準じた。10月5日栄養系統12-200を定植し、10月15日から翌2月5日の間培養液に差を与えた。1区5鉢ずつ供試し処理終了後前掲試験に準じて花芽数を調査した。

試験成績並びに考察

窒素・燐酸・加里のいずれを欠除しても花芽数は著しく減少する。

(2) 花芽の発育と環境

1) 花芽の発育と気温(1950)

試験方法

栄養系統16-323を供試した。2千分の1aの鉢を使用し、10月30日に1鉢に1株ずつ定植した。4月1日から収穫終了まで温度に差を与えるため鉢を異なる場所に置いた。1区5鉢である。

試験成績並びに考察

第57表 鉢を置いた場所の相違による気温の差

処理方法 (鉢を置いた場所)	平均気温 (°C)								
	4月			5月			6月1日~収穫終了日		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
標準(因島市重井町・標高20m・露地)	17.3	8.5	12.9	23.1	13.1	18.1	25.1	15.8	20.4
高温(因島市重井町・標高20m・硝子室)	27.1	10.7	18.9	30.9	15.6	23.3	33.9	17.9	25.9
低温(三原市須波・標高400m・露地)	15.4	7.6	11.5	21.3	12.7	17.0	23.0	14.6	18.8

第54表 花芽の分化数と培養液のPH

培養液のPH	花芽の分化数
5	119.5
6	105.3
7	97.3
8	118.8

第55表 花芽の分化数と土壌水分 (素焼鉢による自動灌水法)

土壌水分 (容水量に対する%)	花芽の分化数
30	76.8
45	98.2
60	104.4
75	80.6
L.S.D 5%	15.5
1%	21.8

第56表 花芽の分化数と肥料3要素 (砂耕栽培)

処理方法	花芽の分化数
3 要素	113.4
無 窒素	21.2
無 燐酸	26.6
無 加里	25.8
L.S.D 5%	17.8
1%	24.8

第58表 花芽の発育と気温

栽培方法 (鉢を置いた場所)	処理開始から採花までの日数	採花期間 (日)	1株開花数	平均1頭状花乾物重 (g)
標準 (沼田市重井町・標高 20m・露地)	68.4	12.4	64.2	0.290
高温 (沼田市重井町・標高 20m・硝子室)	57.4	13.0	56.5	0.257
低温 (三原市須波・標高400m・露地)	73.0	15.8	63.2	0.292
L.S.D	5%	1.7		
	1%	2.6		

試験期間中の平均気温は標準区に比し高温区は約5~6°C高く、低温区は約1.5°C低い。除虫菊花芽の発育期にこの程度低温であると発育は抑制され、採花期は明らかに遅れるが、開花数・平均1頭状花乾物重には影響がない。一方この程度に高温になると発育が促進され、採花期は早くなるが、開花数及び平均1頭状花乾物重には影響しない。

2) 花芽の発育と日長 (1951)

試験方法

栄養系統12-200を供試した。2千分の1aの鉢を使用し、11月24日に1鉢に1株ずつ定植し、翌年3月1日から収穫終了まで日長に差を与えるため次表のごとき操作を行なった。1区5鉢である。

試験区名	操 作
1 日長 8時間	暗室内では無照明
2 日長 12時間	暗室内では40Wの電球でPM4~8時まで照明
3 日長 16時間	暗室内では40Wの電球でPM4~12時まで照明

備考 何れも PM4~翌 AM8時まで暗室に入れる

試験成績並びに考察

第59表によると、短日から長日になるに従って花芽の発育は促進され、開花即ち採花期が早くなり、かつ開花が揃うようになるので採花期間が短縮される。1株開花数は長日になると減ずるが、逆に1頭状花乾物重は長日の方が大となる。

江口(1939)は花芽の分化前と分化後とで植物の日長反応が異なることを指摘し、その各期に短日性・長日性・中性があるとした。

除虫菊は前述のように日長のみの変化によっては花芽は誘発されないが、分化した花芽は明らかに長日によって発育が促進される。従って除虫菊は花芽分化前は中性・花芽分化後は長日性であって、江口の分類によればILに属するものと考えられる。

3) 花芽の発育と日射量 (1951)

試験方法

縦・横共に36cm、深さ45cmのコンクリート角鉢に10月26日に栄養系統16-14を1鉢に1株ずつ定植した。翌年4月1日から収穫終了まで日射量に差を与えるため次の操作を行なった。1区5鉢である。

第59表 花芽の発育と日長

日 長 (時間)	処理開始から採花までの日数	採花期間	1株開花数	平均1頭状花乾物重 (g)	
8	84.6	16.0	56.8	0.204	
12	79.5	13.0	50.8	0.260	
16	74.6	7.6	39.6	0.264	
L.S.D	5%	0.8	2.8	7.7	0.024
	1%	1.2	4.1	11.3	0.034

処 理 方 法	日 射 量 (%)	操 作
1 標 準	100	無 処 理
2 弱 遮 光	50 ~ 60	寒冷紗1重で日中のみ遮光
3 強 遮 光	30 ~ 40	寒冷紗2重で日中のみ遮光

試験成績並びに考察

日射量を30~40%までに強度に減じても採花期及び採花期間には影響がない。しかし1株開花数及び平均1頭状花乾物重は日射量が50~60%程度の弱遮光でも明らかに減少する。

4) 花芽の発育と培養液のPH
(1952)

試 験 方 法

栄養系統20-126を供試した。2千分の1aの鉢を使用し、砂耕法によった。10月17日1鉢に1株ずつ定植し、始めは培養液のPHはいづれも7とし、翌年4月1日から採花終了までPHに差を与えた。1処理5鉢である。

試験成績並びに考察

培養液のPHが5~8の範囲では除虫菊花芽の発育には殆んど影響がない。少なくともPH5位の酸性になっ

ても或は8位のアルカリ性になっても除虫菊花芽の発育に対してH⁺ 或はOH⁻ の直接の害作用は認められない。

(3) 窒素の施肥量及び遮光が花芽分化に及ぼす影響 (1956)

試 験 方 法

90cm×121cmの無底コンクリート框を使用し、9月20日1框に10株ずつ広系1号を定植した。標準(無処理)、多窒素(標準窒素の5倍量)、多窒素遮光(日射量が標準の25%)の3区を設けた。11月17日より2月15日に至る期間、10日置きに掘取って各分げつ茎の頂芽について花芽分化の有無を剥皮法により調査した。

第60表 花芽の発育と日射量

処 理 方 法	処理開始から採花までの日数	採花期間 (日)	1 株 開 花 数	平均1頭 状乾物 (g)
1 標 準	59.4	14.4	92.8	0.264
2 弱 遮 光	59.0	13.6	76.8	0.232
3 強 遮 光	60.4	14.8	60.4	0.235
L.S.D	5%		9.6	0.014
	1%		14.2	0.020

第61表 花芽の発育と培養液のPH

培養液のPH	処理開始から採花までの日数	採花期間 (日)	1株開花数
5	66.6	15.8	145.6
6	66.2	16.4	142.4
7	65.2	15.8	132.6
8	66.0	16.0	163.6

第62表 調査成績 (1株当)

試区	調査月日 (月日)	全風乾重 (g)	葉数	分けつ数	花芽茎数	花芽歩合 (%)	開花数
標準	11.17	31.0	113	34.0	0	0	
	27	36.9	129	34.3	0.8	2.3	
	12.7	31.6	105	31.0	1.8	5.8	
	17	34.4	139	35.0	5.0	14.3	
	27	35.9	174	39.8	13.6	34.2	
	1.6	45.4	178	39.8	18.2	45.7	
	16	40.0	229	55.0	30.0	54.5	
	26	48.6	234	52.4	29.0	55.3	
	2.5	37.9	238	36.3	22.3	61.4	
	15	67.1	258	54.0	28.2	52.2	
5.31	311.5	-	50.4	-	-	106.8	
多窒素	11.17	68.9	240	58.6	1.6	2.7	
	27	53.5	216	61.4	5.8	9.4	
	12.7	62.6	219	70.0	15.8	22.6	
	17	92.2	260	72.8	27.4	37.6	
	27	100.6	372	98.2	62.6	63.7	
	1.6	112.0	405	109.0	73.5	67.4	
	16	139.0	422	106.8	73.0	68.4	
	26	156.2	619	142.0	100.2	70.6	
	2.5	180.2	613	133.2	100.0	75.1	
	15	226.5	719	152.0	103.8	68.3	
5.31	452.5	-	98.8	-	-	229.4	
多窒素遮光	11.17	11.0	26	3.2	0	0	
	27	16.2	42	7.2	0.6	8.3	
	12.7	32.8	93	28.8	6.8	23.6	
	17	28.5	107	32.0	12.1	37.8	
	27	30.7	125	44.8	10.6	23.7	
	1.6	39.3	177	48.0	19.2	40.0	
	16	44.0	168	52.0	22.4	43.1	
	26	55.2	188	56.2	31.8	56.6	
	2.5	75.5	246	60.0	36.4	60.7	
	15	68.5	252	57.8	35.8	61.9	
5.31	249.4	-	48.8	-	-	69.6	
無窒素	11.17	29.8	115	36.8	1.5	3.5	
	27	36.6	121	35.7	1.3	3.6	
	12.7	56.3	163	55.7	7.7	13.8	
	17	41.5	146	41.2	7.4	18.0	
	27	38.5	131	41.0	9.6	23.4	
	1.6	48.1	183	47.8	18.0	37.7	
	16	52.5	216	54.4	33.2	61.0	
	26	54.0	280	56.0	29.3	52.3	
	2.5	42.0	235	44.8	27.6	61.6	
	15	55.1	216	49.6	26.8	54.0	
5.31	97.2	-	34.8	-	-	17.6	

窒素の施用量が多いと、生育が旺盛になり、分けつ数は増加し、花芽数もまた多くなる。しかし、窒素を

増施しても日射量を25%程度に制限すると生育が劣り花芽数は減少する。従って窒素の増施よりも日射量の制限が花芽の増加には強く影響する。この場合多窒素遮光区は遮光による悪影響があっても、窒素増施の効果により標準より花芽数はなお多い。

開花数は多窒素区が著しく多く、次は標準区、多窒素遮光区、無窒素区の順に少ない。窒素を増施すると、分けつ数が増加し、更に花芽歩合も高まり開花数が増加する。しかし、窒素を増施しても遮光すると、分けつ数は標準と大差ないが開花数は著しく減少する。2月中旬には多窒素遮光区の花芽数が標準より多いから、当然収穫期も開花数が多いことが期待されるが、収穫期の開花数は反対に著しく減少している。従ってこの当時の遮光は花芽の発育に対し著しい障害となることが考えられる。同様に無窒素区も2月中旬の花芽数に比し開花数が著減し、窒素欠乏は花芽の発育に支障となると考えられる。

これを要するに窒素を増施すると、分けつが増加し、花芽歩合も高くなり増収するが、遮光或は窒素欠乏は花芽分化を妨げ、更に花芽発育にも支障を来し減収するものと考えられる。

(4) 定植時期が花芽分化に及ぼす影響(1956)

試験方法

広系1号を供試し、春植は3月5日に定植し、秋植は3月5日に仮植したものを10月20日、11月19日、12月19日に定植した。其の他は普通栽培耕種梗概に準じて行なった。

春植は10月20日より、秋植は各定植期より10日毎に1回5株ずつ採取し、剥皮法により全生長点の花芽分化の有無を調査した。花芽分化の程度は次の基準によった。

- I 生長点肥大 (0.21~0.25mm)
- II 頭状花分化 (0.26~0.44mm)
- III 分枝出現 (0.45~0.65mm)
- IV 総苞分化 (0.66~0.78mm)
- V 舌状花分化 (0.78~1.30mm)
- VI 管状花分化 (1.30~1.56mm)
- VII 花卉分化
- VIII 雌雄蕊分化

試験成績並びに考察

第63表 定植期と花芽分化

試験 区名	調査月日 (月日)	分 げ 数 (本)	花 芽 数								花芽数 合 計	花芽数 分げつ数 (%)	
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
春 植 (三月五日植)	1956年 10.20	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	10.30	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	11. 9	7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	11.19	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	11.29	34.0	2.6	0.8	-	-	-	-	-	-	-	3.4	10.0
	12. 9	31.0	5.6	0.4	-	-	-	-	-	-	-	6.0	19.4
	12.19	26.6	3.8	1.0	0.2	-	-	-	-	-	-	5.0	18.8
	12.29	26.8	5.0	2.2	0.4	-	-	-	-	-	-	7.6	28.4
	1957年 1. 8	48.4	12.0	7.0	1.2	-	-	-	-	-	-	20.2	41.7
	1.18	48.8	10.0	7.3	5.0	-	-	-	-	-	-	22.3	45.7
	1.28	40.8	4.8	12.4	5.4	-	-	-	-	-	-	22.6	55.4
	2. 7	41.8	6.0	6.6	6.6	2.4	1.6	-	-	-	-	23.2	55.5
	2.17	40.2	5.6	4.6	12.0	4.6	0.8	-	-	-	-	27.6	68.7
	2.27	44.6	4.0	6.4	7.2	4.2	1.6	-	-	-	-	23.4	52.5
	3. 9	53.8	4.0	4.4	5.6	2.2	15.6	3.6	-	-	-	35.4	65.8
	3.19	99.2	9.2	11.8	19.4	8.8	18.0	8.2	1.2	-	-	76.6	77.2
	3.29	89.6	7.2	9.4	12.0	11.2	16.0	8.6	4.0	-	-	68.4	76.3
	4. 8	202.0	13.4	10.6	18.6	11.2	25.8	37.4	32.4	23.8	-	173.2	85.6
秋 植 (一〇月二〇日植)	1956年 10.20	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	10.30	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	11. 9	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	11.19	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	11.29	22.8	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.9
	12. 9	30.4	2.4	0.2	-	-	-	-	-	-	-	2.6	8.6
	12.19	21.4	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	17.8
	12.29	32.0	5.4	0.2	-	-	-	-	-	-	-	5.6	17.5
	1957年 1. 8	39.4	13.6	3.0	-	-	-	-	-	-	-	16.6	42.1
	1.18	41.6	11.8	10.4	1.6	0.4	-	-	-	-	-	24.2	58.2
	1.28	55.4	11.8	9.0	6.2	-	-	-	-	-	-	27.0	48.7
	2. 7	57.2	7.8	15.8	11.8	-	-	-	-	-	-	35.4	61.9
	2.17	58.6	10.8	12.0	10.4	-	0.4	-	-	-	-	33.6	57.3
2.27	69.4	10.2	10.8	14.4	4.2	2.8	0.2	-	-	-	42.6	61.4	
3. 9	64.0	4.4	7.0	9.2	4.2	7.4	0.4	-	-	-	32.6	50.9	
3.19	87.6	4.8	7.5	16.8	6.5	8.5	7.5	5.8	-	-	57.4	65.5	
秋 植 (二月一九日植)	1956年 11.19	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	11.29	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	12. 9	8.4	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	2.4
	12.19	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	12.29	6.6	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	12.1
	1957年 1. 8	13.2	3.0	0.4	-	-	-	-	-	-	-	3.4	25.8
	1.18	14.8	3.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	4.6	31.1
	1.28	18.3	4.2	4.8	0.6	-	-	-	-	-	-	9.6	52.5
	2. 7	22.0	5.6	4.8	1.8	-	-	-	-	-	-	12.2	55.5
	2.17	25.3	8.6	2.6	1.4	-	-	-	-	-	-	12.6	49.8
	2.27	32.0	2.6	5.4	6.2	1.2	1.0	-	-	-	-	16.4	51.3
3. 9	35.0	4.6	4.0	4.6	2.6	1.8	-	-	-	-	17.6	50.3	
3.19	52.6	1.4	1.4	8.0	8.2	13.4	1.6	-	-	-	34.0	64.6	
秋 植 (二月一九日植)	1956年 12.19	8.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	4.8
	12.29	10.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	10.0
	1957年 1. 8	6.2	0.6	0.4	-	-	-	-	-	-	-	1.0	16.1
	1.18	15.8	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	19.0
	1.28	14.6	4.8	1.2	-	-	-	-	-	-	-	6.0	41.1
	2. 7	9.8	2.0	0.8	0.8	0.5	-	-	-	-	-	4.1	41.8
	2.17	19.6	4.0	3.6	1.6	-	-	-	-	-	-	9.2	46.9
	2.27	18.4	3.4	2.0	3.8	0.4	1.2	-	-	-	-	10.8	58.7
	3. 9	17.4	1.3	1.3	2.7	2.3	0.6	-	-	-	-	8.2	47.1
3.19	22.8	2.0	2.0	4.0	3.6	1.2	0.2	-	-	-	13.0	57.0	

定植期が花芽分化に如何に影響するかを見ると、秋植で10月20日のごとく早期に定植すると、分化始めは

11月29日頃となり、春植の場合の分化始めの時期と殆んど変わらず春植と秋植の差がないが、11月19日に定植すると、春植の場合に比し約1ヶ月遅れ12月19日頃から分化が始まる。12月19日のごとく遅く定植すると、定植前すでに花芽分化を終わっている。

定植期が早い程花芽分化数が多いのは、早植は分けつ数が多く、又花芽の分化期間が長くなり、花芽分化数が増加するためと考えられる。

結局、定植期が早いと、花芽分化は支障なく行なわれ、花芽数が増加し増収する。定植期が遅くなると、花芽の分化時期がおくれ、分化期間が短縮されるので、花芽数も少くなり減収の原因となる。従って定植期が早い程増収するが、早過ぎると高温による植傷みを生ずる危険があり、遅過ぎると開花数が減少し減収するため秋植では花芽分化に大きな支障が無い10月中旬が適期といえよう。

(5) 発育とピレトリン含量

除虫菊のピレトリンは花、葉、茎、根等植物体のあらゆる部分に含まれており、殊に大部分は花に含有されている。このピレトリンの各器官における含有割合は、生育に伴って変動するが、これ等に関する研究は殆んど行なわれておらず、僅かに花の発育とピレトリンの関係について発表されたものがあるに過ぎない。即ち GNADINGER and CORL (1930 a) はミネソタ州の赤花種について、武居等 (1932) は和歌山県産の白花種についてそれぞれ調査し、花中のピレトリン含量は、開花が進むに従って増加し、満開附近が最高となり、以後減少することを報告しており、以来2.3の研究者によって研究方法は異なるが同様な結果を得ている。

ここでは生育に伴うピレトリン含量の推移を確かめ、更に花の発育とピレトリン含量の関係を調査した。

1) 生育とピレトリン含量の推移 (1948~1949)

試験方法

普通栽培法により春植した実生苗について1948年4月30日から翌1949年5月27日(収穫期)まで9回、約1ヶ月置きに材料を採取しピレトリンを酸法により定量した。

調査に考察

第64表 ビレトリンの推移 (100個体当)

日付	部位	風乾重 (g)	ビレトリン含量			ビレトリン 絶対量 (mg)
			I (%)	II (%)	合計 (%)	
4.30	茎葉 根計	7.0	0.20	0.25	0.45	29
		4.4	0.07	0.08	0.15	6
		11.4	0.27	0.33	0.60	35
5.30	茎葉 根計	12.0	0.22	0.23	0.45	50
		5.0	0.05	0.08	0.13	6
		17.0	0.27	0.31	0.58	56
6.30	茎葉 根計	49.0	0.18	0.23	0.41	182
		12.0	0.06	0.09	0.15	17
		61.0	0.24	0.32	0.56	199
7.30	茎葉 根計	134.0	0.09	0.15	0.24	299
		26.0	0.04	0.07	0.11	25
		160.0	0.13	0.22	0.35	324
8.29	茎葉 根計	165.5	0.10	0.17	0.27	404
		33.5	0.07	0.06	0.13	38
		199.0	0.17	0.23	0.40	442
9.28	茎葉 根計	182.8	0.10	0.18	0.28	468
		45.8	0.03	0.06	0.09	36
		228.6	0.13	0.24	0.37	504
10.28	茎葉 根計	313.0	0.13	0.19	0.32	897
		87.0	0.07	0.09	0.16	125
		400.0	0.20	0.28	0.48	1022
11.28	茎葉 根計	476.0	0.15	0.18	0.33	1397
		178.0	0.07	0.07	0.14	210
		654.0	0.22	0.25	0.47	1607
12.27	茎葉 根計	763.0	0.15	0.17	0.32	2202
		273.0	0.06	0.05	0.11	254
		1036.0	0.21	0.22	0.43	2456
1.28	茎葉 根計	1059.0	0.16	0.16	0.32	3170
		439.0	0.08	0.05	0.13	524
		1498.0	0.24	0.21	0.45	3624
2.27	茎葉 根計	1086.0	0.18	0.18	0.36	3429
		333.0	0.08	0.05	0.13	372
		1419.0	0.26	0.23	0.49	3801
3.27	蕾葉 茎根計	9.0	0.15	0.19	0.34	3632
		1177.0	0.09	0.09	0.18	770
		477.0	-	-	-	-
		2108.0	0.24	0.28	0.52	-
4.26	蕾葉 茎根計	300.0	0.29	0.67	0.96	2532
		1458.0	0.15	0.19	0.34	4402
		2342.0	0.06	0.05	0.11	2320
		671.0	0.04	0.06	0.10	543
		4771.0	0.54	0.97	1.51	9797
5.27	花葉 茎根計	1965.0	0.57	0.62	1.19	21320
		1305.0	0.08	0.15	0.23	2646
		3550.0	0.06	0.06	0.12	3852
		995.0	0.05	0.05	0.10	903
		7815.0	0.76	0.88	1.64	28721

ピレトリンは大部分が花に含有されており其の他の部分には非常に少ない。

茎葉の含量は開花前年の春は高いが、夏期には低下し、以後再び稍高くなり、開花すると減ずる傾向がある。尙開花期には茎より葉の含量が高い。根の含量は常に低く、茎葉に見られるような傾向は明らかでない。

ピレトリン絶対量は、生育が進み風乾重が増加するに従って増加する。その増加は開花期が最も急で収穫期に最高となる。

2) 開花程度とピレトリン含量 (1941~1943)

1941年には栄養系統12-53 (早生)、12-241 (晩生) の2系統、1942年には栄養系統12-210 (晩生)、12-241 (晩生) の2系統、1943年には栄養系統12-5 (早生)、12-210 (晩生) を供試した。花蕾抽出後数日置きに、10~12回に亘り数株ずつ刈取り、7月中に酸法によりピレトリンを定量した。尙大部分の試験成績が同傾向を示したので1943年度のもの掲げ、異なる傾向の1942年度の12-210の成績を併せ示した。

試験成績並びに考察

第65表 開花程度とピレトリン含量

系統名	採花期 (月日)	開花程度		100花風 乾物重 (g)	乾花 留 (%)	ピレトリ ン含量 (%)	同比率 (%)	100花ピ レトリン 絶対量 (g)	試験 年次
		舌状花	管状花						
12-5	5.1	末開	末開	1.9	20.0	0.332	31.2	0.006	1943年
	5.8	蕾裂開始	"	4.5	25.0	0.297	27.9	0.013	
	5.15	直立出現	"	8.0	19.8	0.384	36.1	0.031	
	5.22	展開開始	1分咲	12.2	22.7	0.896	84.3	0.109	
	5.27	満開	5~6分咲	15.2	20.8	0.954	89.7	0.145	
	5.30	—	8~9分咲	18.3	20.7	1.063	100.0	0.195	
	6.1	稍萎凋始	稍過	23.0	29.1	0.984	92.6	0.226	
	6.5	萎凋	稍黒変	20.3	32.3	0.963	90.6	0.195	
	6.8	—	黒変	20.1	25.4	0.937	88.1	0.188	
	6.11	—	—	23.4	36.1	0.876	82.4	0.205	
6.15	黒変	—	19.8	70.5	0.862	81.1	0.171		
7.4	—	種子	15.1	81.7	0.821	77.2	0.124		
12-210	5.10	末開	末開	2.4	23.5	0.267	24.4	0.006	1943年
	5.17	蕾裂開始	"	5.7	15.9	0.430	39.3	0.025	
	5.24	花卉出現	"	10.7	26.5	0.507	46.3	0.054	
	5.30	花卉展開	1~2分咲	12.6	21.7	0.817	74.7	0.103	
	6.3	"	4~5分咲	15.0	24.7	1.088	99.3	0.163	
	6.7	"	7~8分咲	17.5	27.0	1.096	100.0	0.191	
	6.11	"	過黒変始	20.2	40.5	0.996	91.0	0.201	
	6.15	"	黒変	27.5	53.4	1.038	94.7	0.285	
	6.19	"	"	24.1	57.7	0.993	93.4	0.239	
	7.4	"	種子	17.0	82.0	0.416	38.1	0.071	
12-210	5.11	蕾		8.1	27.9	0.602	37.8	0.049	1942年
	5.19	僅かに花卉を認める		7.5	22.7	1.054	66.2	0.079	
	5.26	花卉突出を初める		9.0	22.8	1.418	89.1	0.128	
	5.29	花卉半開		9.7	22.1	1.379	86.7	0.133	
	6.1	管状花僅かに開花		13.4	22.8	1.560	98.1	0.209	
	6.4		2~4分咲	15.6	20.8	1.571	98.7	0.245	
	6.7		4~6分咲	18.5	29.7	1.591	100.0	0.294	
	6.11		6~8分咲	16.8	23.0	1.396	87.7	0.235	
	6.13		9~満開	18.3	32.9	1.299	81.6	0.238	
	6.16		大部分黒変	13.4	33.3	1.369	86.0	0.183	
6.23		全部黒変	29.9	40.2	1.113	70.0	0.333		
7.1		—	11.2	72.3	1.019	64.0	0.114		
7.7		結実	14.5	94.3	0.713	44.8	0.103		

ピレトリン含量は蕾より開花が進むに伴って高まり、其の最高に達する時期は、系統により多少異なるが、管状花が8~9分咲乃至満開の頃で以後は再び漸減する。しかし、12-210は1942年には4~6分咲が最高であるが、1943年には7~8分咲が最高となり年次によって最高時期が異った。従ってピレトリン含量は必ずしも満開時附近が最高とは限らず、品種、系統或は生育環境によって多少違った傾向を示すものよりである。

ピレトリンの収量が最も多いのは満開より稍過ぎた時期である。

従って収穫適期は、品質に重点を置けば、管状花が8~9分咲から満開の時期、ピレトリンの総収量を望む場合は満開より稍過ぎた頃といえよう。

筒状花量は開花が進むにつれて増加し、花卉が萎凋し始め管状花が黒変する頃最高となり、結実すれば再び低下する。

(6) ピレトリン含量と土壤水分 (1948)

試験方法

栄養系統12-210を供試し、2千分の1 aの鉢に、含水量約30%の土壤を詰め、1鉢に1株ずつ11月12日定植した。1区5鉢とし硝子屋根の下に置いた。活着後含水量の30, 50, 70%を目標に重量法により水分の調節に努めたが、各区の水分含量は10~30%, 30~50%, 50~70%の変異が見られた。

試験成績並びに考察

第66表 ピレトリン含量と土壤水分

試験区名	茎 葉 乾 物 重 (g)	1 株 開 花 数	平均1頭状 花 乾 物 重 (g)	1 株 乾 花 収 量 (g)	ピレトリン含量 (乾物)			1株ピレ トリン収 量 (mg)
					I (%)	II (%)	合 計 (%)	
30%	26.7	90	0.100	9.0	0.56	0.64	1.20	97
50%	47.8	121	0.147	17.8	0.55	0.80	1.35	217
70%	80.8	259	0.123	31.8	0.52	0.75	1.27	362

土壤水分70%区が、生育良好で1株開花数多く収量は最も多い。土壤水分が減少するにつれて、1株開花数が減少し、乾花収量も低下する。しかしピレトリン含量には明らかな差は認められない。

次に硝子室内で行ない、土壤水分の差が非常に顕著にあらわれた灌水量の試験成績(1946)を示す。内径45cm、深さ30cmのコンクリート角鉢に栄養系統16-15, 12-76の2系統を1鉢2株ずつ11月2日に定植した。鉢は硝子室内に置き、11月12日より収穫まで灌水量に差を与えた。即ち少量灌水(6日毎に10mm灌水)・中量灌水(3日毎に10mm灌水)・多量灌水(毎日10mm灌水)の3区を設け、1区2鉢ずつ供試した。その結果は第67表の通りである。

第67表 ピレトリン含量と灌水量 (硝子室内)

系統名	灌 水 量	茎 長 (cm)	採花期 (月日)	1 株 開 花 数	平均1頭状 花 乾 物 重 (g)	1株乾 花 収 量 (g)	ピレトリン含量(乾物)			1株ピレ トリン収 量 (mg)
							I (%)	II (%)	合 計 (%)	
16-15	少量(6日毎10mm灌水)	51.7	5.6	118.0	0.15	17.7	0.40	0.61	1.01	163
	中量(3日毎10mm灌水)	67.5	13	132.5	0.23	30.5	0.43	0.74	1.17	326
	多量(毎日10mm灌水)	71.5	15	109.5	0.26	28.5	0.57	0.95	1.52	393
12-76	少量(6日毎10mm灌水)	44.3	9	73.5	0.17	12.5	0.25	0.59	0.84	95
	中量(3日毎10mm灌水)	60.9	17	111.5	0.23	25.7	0.27	0.70	0.97	229
	多量(毎日10mm灌水)	83.3	19	136.0	0.34	46.2	0.33	0.94	1.27	531

第67表によると、灌水量が多いと採花期が遅れ、灌水量が少ないと開花期は早いが、咲き方が不揃となる。灌水量が多いと植物体は大きくなり、平均1頭状花乾物重も増加し、乾物収量は多くなる。灌水量が少ない

と、植物体は矮性となり、花も非常に小さく、乾花収量も減少した。

ピレトリン含量は灌水量が多くなるに従って増加する。その際ピレトリンⅠよりピレトリンⅡの増加が顕著であり、環境によって変動するのはピレトリンⅡと考えられる。

以上総合すると土壤が乾燥すると植物体が小さく、開花数は減少し、1頭状花乾物重も軽く、乾花収量が減少する。ピレトリン含量は土壤水分により割合に変動し難いが、極端に水分が不足するとピレトリン含量も減少する。

(7) 生育時期別土壤の乾燥とピレトリン含量 (1954)

試験方法

栄養系統20—126を供試し、縦、横45cm、深さ30cmの角鉢に、12月4日1鉢に1株ずつ定殖した。1区5鉢供試し、3月7日より生育時期別に、20日間ずつ乾燥し、乾燥期間以外は適温になるよう努めた。収穫は満開に達した花を1花ずつ全花を手摘とした。

試験成績並びに考察

第68表 生育時期別土壤乾燥とピレトリン含量

試験区名	採花日 (月日)	1株茎葉 乾物重 (g)	1株 開花数	1頭状花 乾物重 (g)	1株乾 花収量 (g)	乾花のピ レトリン 含 量 (%)	1株ピレ トリン収 量 (mg)	
1	3月7日～3月26日の間乾燥	6.3	48.2	28.4	0.248	6.84	0.96	65.7
2	3月27日～4月15日	6.2	62.5	53.5	0.248	14.14	0.93	131.5
3	4月16日～5月5日	6.3	45.1	33.6	0.239	8.22	0.76	62.5
4	5月5日～5月25日	6.2	32.9	36.0	0.223	7.80	0.91	71.0
5	無 処 理	6.4	44.1	35.5	0.244	8.77	0.87	76.3

ピレトリン含量は4月16日～5月5日の処理が低い以外大差がない。富永(1955)によれば子房外表皮に発生する油腺及び内壁に生成する分泌腺の生成量とピレトリン含有率とは相当高い正の相関がある。4月16日～5月5日の期間は、蕾の発育期で油腺及び分泌腺も発達する時期と想像され、この時期に土壤が乾燥すれば、各器官の発達も亦抑えられ有効成分の含有量も低下するものと考えられる。

(8) ピレトリン含量と肥料

1) ピレトリン含量と肥料3要素 (1948)

試験方法

縦、横45cm、深さ30cmのコンクリート角鉢に栄養系統12—210を1鉢に2株ずつ11月12日に定殖した。土壤は稗麦、甘藷、トロロアオイを4ヶ年無肥料栽培した圃場の表土を用いた。施肥量は1鉢当たり硫安18.7g、過石23g、硫加7.5gとし、各成分の欠除区は3要素区から夫々の成分を除いた。1区3鉢とした。

試験成績並びに考察

第69表 ピレトリン含量と肥料3要素

試験区名	茎葉乾物重 (g)	採花期 (月日)	1株開花数	1頭状花 乾物重 (g)	1株乾 花収量 (g)	乾花ピレ トリン含 量 (%)
3 要素	58.7	6.11	186	0.132	24.5	1.14
無 窒 素	23.0	6.11	54	0.143	7.7	1.27
無 磷 酸	57.8	6.11	183	0.134	24.6	1.14
無 加 里	46.2	6.11	168	0.136	22.9	1.19
無 肥 料	23.1	6.11	52	0.148	7.7	1.21

生育並びに乾花収量に最も影響するのは窒素で、無窒素では1株開花数が甚しく少なく、乾花収量が減少した。無磷酸は影響がなく、無加里は多少影響した。

ピレトリン含量には3要素或はその一部の要素が欠除しても殆んど影響しない。

2) 生育時期別窒素の欠除とピレトリン含量 (1954)

試験方法

2千分の1 a の鉢を使用し、砂耕法で試験を行なった。砂は硅砂 (SiO₂99.4%) を使用し、培養液は春日井氏液 (蔬菜用) を多少改変したもので、PHは6とした。11月15日に1区4鉢供試し1鉢当り1株ずつ栄養系統20-16を定植した。12月4日から3月6日までは1ヶ月置きに、それ以後5月25日までは20日置きに順次要素を欠除した。

試験成績並びに考察

第70表 生育時期別窒素欠除とピレトリン含量

試験区名	茎葉乾物重 (g)	採花期 (月日)	1株開花数	1株乾花収量 (g)	乾花ピレトリン含量 (%)
無処理	70.3	5.31	25.7	8.13	1.20
12.4 ~ 1.5 N欠除	47.6	5.30	7.2	2.43	1.09
1.6 ~ 2.4 N欠除	54.9	5.30	16.0	4.71	1.10
2.5 ~ 3.6 N欠除	47.3	5.29	24.0	8.01	1.04
3.7 ~ 3.26 N欠除	49.6	5.29	24.5	7.79	1.04
3.27 ~ 4.15 N欠除	62.3	5.30	18.0	5.27	1.10
4.16 ~ 5.5 N欠除	49.6	5.29	19.5	6.68	0.96
5.6 ~ 5.25 N欠除	51.8	5.30	22.0	7.36	1.04

開花数は12月4日~1月5日の窒素欠除が最も少く、次いで1月6日~2月4日の期間の欠除が少ない。又3月27日~5月5日までの各期間の欠除も前記2期に次いで開花数が少ない。1株乾花収量も開花数と同じ傾向である。除虫菊の生育過程では12月~1月は有効分げつの終期にあたり、4月から5月の初めは花芽発育期に相当する。

ピレトリン含量は4月16日~5月5日の窒素欠除が僅かに低い以外は大差がない。この4月16日~5月5日の期間は前述時期別土壌乾燥試験においても同様に低下しているので、生育過程においてピレトリン含量に敏感に影響する時期と想像され、油腺、分泌腺の生成発達する時期と一致するように思われる。

(9) ピレトリン含量とPH (1952)

試験方法

5千分の1 a の鉢に10月17日に1鉢当り1株ずつ栄養系統20-126を定植した。砂耕法で行ない、培養液は春日井氏液 (蔬菜用) を多少改変したものをを用いた。培養液のPHは3月末までは何れも7とし、4月1日以後収穫までの間PH 4~9の差を与え、1区に5鉢を供試した。

試験成績並びに考察

PH 5~8の範囲では、平均1頭状花乾物重並びに1株乾花収量には大差がなく、ピレトリン含量にも差が認められない。この試験は4月1日以後、即ち花芽の発育期におけるPHの影響を調査したものであるが、より早期の花芽分化期からの影響については1948年に予備的に行った試験がある。11月8日から

第71表 ピレトリン含量とPH

試験区名	1株開花数	1頭状花乾物重 (g)	1株乾花収量 (g)	乾花ピレトリン含量 (%)
PH 5	145.6	0.268	39.78	0.95
PH 6	142.4	0.275	39.02	0.95
PH 7	132.6	0.276	36.60	0.96
PH 8	163.6	0.260	42.01	0.98

第72表 ピレトリン含量とPH予備試験

試験区名	ピレトリン (乾物)		
	I (%)	II (%)	合計 (%)
PH 4	0.47	0.57	1.04
PH 7	0.50	0.60	1.10
PH 9	0.44	0.57	1.01

PH 4, 7, 9 の3段階に区分し砂耕法で行なった。その成績は第72表のごとくで、この場合にも各区ともピレトリン含量には差が認められず、従って普通に考えらる範囲内ではPHはピレトリン含量に影響しないものといえよう。

(10) ピレトリン含量と日長 (1951)

試験方法

2千分の1 a の鉢に、栄養系統12-200を1鉢当り1株ずつ11月24日に定植した。翌年3月1日から収穫終了まで日長を8・12・16時間の3段階とし1区5鉢ずつ供試した。各処理とも日中8時間は戸外に鉢を置き、残り16時間は暗室内に搬入し、日長の不足は電燈照明により所定の日長となるよう補光した。暗室はかなりの空間があるので電燈照明による温度の上昇は殆んど認められなかった。

試験成績並びに考察

1株開花数は長日になるに従い減少し、逆に平均1頭状花乾物重は長日になるに伴ない増加する。結局、乾花収量は日長12時間が最も多い。しかし、乾花のピレトリン含量には日長の影響は見られない。

(11) ピレトリン含量と日射量

(1950)

試験方法

縦、横共に36cm、深さ45cmのコンクリート鉢に、10月26日に栄養系統16-14を1鉢当り1株ずつ定植した。4月1日から収穫まで標準(無処理)・弱遮光(日中のみ1重の寒冷紗で遮光)・強遮光(日中のみ2重の寒冷紗で遮光)の3区を設け、1区5鉢ずつとした。

試験成績並びに考察

日射量が50~60%以下になると1株開花数並びに1頭状花乾物重が減少し、乾花収量も減少する。又乾花のピレトリン含量も明らかに低下する。

(12) 染色体の倍数性とピレトリン含量 (1949)

試験方法

北海道農業試験場和寒試験地で株保存中の2倍体21系統、3倍体7系統、4倍体1系統を供試し、満開花のみを手摘し、乾燥後酸法でピレトリンを定量した。

第73表 ピレトリン含量と日長

試験区名	1株 開花数	1頭状花 乾物重 (g)	1株 乾花収量 (g)	乾花ピレ トリン含 量 (%)
日長 8 時間	56.8	0.204	11.70	1.20
日長 12 時間	50.8	0.260	13.12	1.14
日長 16 時間	39.6	0.284	11.27	1.22
L. S. D 5%	7.7	0.024	1.33	-
L. S. D 1%	11.3	0.034	1.97	-

第74表 ピレトリン含量と日射量

試験区	日射量 (%)	1株 開花数	1頭状花 乾物重 (g)	1株 乾花収量 (g)	乾花ピレ トリン含 量 (%)
標準	100	92.8	0.264	24.48	1.37
弱遮光	50~60	76.8	0.232	17.81	1.27
強遮光	30~40	60.4	0.235	14.88	1.23
L. S. D 5%	-	9.6	0.014	3.17	0.08
L. S. D 1%	-	14.2	0.020	4.69	0.11

第75表 倍数性と乾花のピレトリン含量

統 名	倍 数 性	100花 風 乾 物 重 (g)	ピレトリン含量 (乾物)		
			I (%)	II (%)	合 計 (%)
和 第 25 号	2 倍 体	15.2	0.58	0.51	1.09
和 第 137 号	2 倍 体	14.2	0.43	0.70	1.13
和 第 179 号	2 倍 体	16.4	0.59	0.43	1.02
和 第 188 号	2 倍 体	18.9	0.19	0.42	0.61
和 第 225 号	2 倍 体	17.0	0.33	0.69	1.02
和 第 232 号	2 倍 体	21.4	0.56	0.90	1.46
和 第 241 号	2 倍 体	14.9	0.45	0.56	1.01
和 第 257 号	2 倍 体	18.4	0.48	0.80	1.28
和 第 295 号	2 倍 体	17.2	0.49	0.62	1.11
和 第 302 号	2 倍 体	16.0	0.41	0.73	1.14
和 第 309 号	2 倍 体	18.7	0.65	0.60	1.25
和 第 318 号	2 倍 体	14.1	0.45	0.58	1.03
和 第 328 号	2 倍 体	22.3	0.51	0.38	0.89
和 第 335 号	2 倍 体	20.7	0.44	0.81	1.25
和 第 343 号	2 倍 体	16.9	0.33	0.36	0.71
和 第 366 号	2 倍 体	15.7	0.53	0.39	0.92
和 第 371 号	2 倍 体	12.9	0.43	0.65	1.08
和 第 373 号	2 倍 体	18.6	0.52	0.55	1.07
和 第 380 号	2 倍 体	13.3	0.50	0.54	1.04
和 第 394 号	2 倍 体	18.5	0.53	0.38	0.91
和 第 409 号	2 倍 体	17.8	0.55	0.61	1.17
和 第 63 号	3 倍 体	25.5	0.44	0.56	1.00
和 第 145 号	3 倍 体	19.2	0.41	1.00	1.41
和 第 160 号	3 倍 体	20.0	0.70	0.80	1.50
和 第 300 号	3 倍 体	18.4	0.42	0.82	1.24
和 第 375 号	3 倍 体	26.2	0.35	1.01	1.36
和 第 403 号	3 倍 体	32.1	0.61	0.60	1.21
和 第 440 号	3 倍 体	26.5	0.52	0.55	1.07
和 第 38 号	4 倍 体	31.7	0.48	0.49	0.97

3倍体は2倍体及び4倍体に比しピレトリン含量が稍高い傾向が認められるが、本供試材料は何れも特殊な観点から人為的淘汰が加えられたものであること及び3並びに4倍体の供試数が過少であることから、この結果だけでは、倍数性とピレトリン含量との関係を結論することは危険である。

Ⅶ 生育上の障害

除虫菊の生育に不適であって、その生存を危うくする外的条件のうち夏枯及び凍害に関する試験を行なった。

(1) 夏 枯

瀬戸内海沿岸では夏期除虫菊が甚しく枯死し、春植した畑では秋までに2~3割枯れるのは普通で、時には5割以上に及ぶことがある。従来枯死の原因は立枯病によるものと想像されていたが、山内(1940)の調

第75表 倍数性と乾花のピレトリン含量

統 名	倍 数 性	100花 風乾物重 (g)	ピレトリン含量 (乾物)		
			I (%)	II (%)	合 計 (%)
和 第 25 号	2 倍 体	15.2	0.58	0.51	1.09
和 第 137 号	2 倍 体	14.2	0.43	0.70	1.13
和 第 179 号	2 倍 体	16.4	0.59	0.43	1.02
和 第 188 号	2 倍 体	18.9	0.19	0.42	0.61
和 第 225 号	2 倍 体	17.0	0.33	0.69	1.02
和 第 232 号	2 倍 体	21.4	0.56	0.90	1.46
和 第 241 号	2 倍 体	14.9	0.45	0.56	1.01
和 第 257 号	2 倍 体	18.4	0.48	0.80	1.28
和 第 295 号	2 倍 体	17.2	0.49	0.62	1.11
和 第 302 号	2 倍 体	16.0	0.41	0.73	1.14
和 第 309 号	2 倍 体	18.7	0.65	0.60	1.25
和 第 318 号	2 倍 体	14.1	0.45	0.58	1.03
和 第 328 号	2 倍 体	22.3	0.51	0.38	0.89
和 第 335 号	2 倍 体	20.7	0.44	0.81	1.25
和 第 343 号	2 倍 体	16.9	0.33	0.36	0.71
和 第 366 号	2 倍 体	15.7	0.53	0.39	0.92
和 第 371 号	2 倍 体	12.9	0.43	0.65	1.08
和 第 373 号	2 倍 体	18.6	0.52	0.55	1.07
和 第 380 号	2 倍 体	13.3	0.50	0.54	1.04
和 第 394 号	2 倍 体	18.5	0.53	0.38	0.91
和 第 409 号	2 倍 体	17.8	0.55	0.61	1.17
和 第 63 号	3 倍 体	25.5	0.44	0.56	1.00
和 第 145 号	3 倍 体	19.2	0.41	1.00	1.41
和 第 160 号	3 倍 体	20.0	0.70	0.80	1.50
和 第 300 号	3 倍 体	18.4	0.42	0.82	1.24
和 第 375 号	3 倍 体	26.2	0.35	1.01	1.36
和 第 403 号	3 倍 体	32.1	0.61	0.60	1.21
和 第 440 号	3 倍 体	26.5	0.52	0.55	1.07
和 第 38 号	4 倍 体	31.7	0.48	0.49	0.97

3倍体は2倍体及び4倍体に比しピレトリン含量が稍高い傾向が認められるが、本供試材料は何れも特殊な観点から人為的淘汰が加えられたものであること及び3並びに4倍体の供試数が過少であることから、この結果だけでは、倍数性とピレトリン含量との関係を結論することは危険である。

Ⅶ 生育上の障害

除虫菊の生育に不適であって、その生存を危うくする外的条件のうち夏枯及び凍害に関する試験を行なった。

(1) 夏 枯

瀬戸内海沿岸では夏期除虫菊が甚しく枯死し、春植した畑では秋までに2~3割枯れるのは普通で、時には5割以上に及ぶことがある。従来枯死の原因は立枯病によるものと想像されていたが、山内(1940)の調

査では病原菌を認めないものが多数存在し、この原因不明の枯死を夏枯と称し、夏期の高温或は多湿による生理的障害と想像されると述べている。

除虫菊の夏期中の枯死は実際栽培に影響するところが大きく、又品種改良上多大の支障となるので、夏枯の主原因を不良環境によるものと予想し本試験を行なった。

試験方法

栄養系統12—200, 13—465の実生苗を供試した。3月29日に巾0.9m, 長さ1.2mの無底コンクリート框に、1框当り70株ずつ植付けた。框の表土15cm及び心土15cmは夫々全框混合し入換をした上、ホルマリン殺菌を行なった。又苗も植付けの際に昇永水で殺菌した。5月15日から9月10日迄次のごとく処理した。

- 1) 標準区 無処理
- 2) 灌水区 毎夕10mm宛灌水
- 3) 遮光区 終日ヨシズで遮光

9月3日に枯死株の調査を行なうと共に生存株の活力状態を知るため、生存株の葉の数、平均葉面積及び株当り葉面積を調査した。又盛夏中に粗葉緑素含量、炭素同化作用の程度を比較し、土壌水分、地温及び葉温を測定した。

尙調査方法は次のようである。

- (1) 葉温・銅とコンスタンタンの熱電対を用い感度 $6.8 \times 10^{-6} V$ の指針検流計で測定した。
- (2) 葉面積・葉身上に薄紙を当て上から石花墨でこすって葉の外形を写し取り、これを秤量して葉面積を算出した。
- (3) 粗葉緑素含量・新鮮葉5gを採り吉井(1938)の方法に準じ、ドボスク比色計を用い比色法によった。
- (4) 炭素同化作用・葉の緑色をアルコールで煮沸除去し、これに薄い沃度沃度加里液を加え、その染色の程度を比較した。この方法は甚だ粗雑であるが設備の都合上止むを得なかった。

試験成績並びに考察

第76表 夏枯に及ぼす灌水及び遮光の影響と生き残った株の状態

系 統	処 理 方 法	枯死株数	枯 死 株 合 歩 合 (%)	生 存 株			
				葉 の 数	平 均 葉 面 積 (cm ²)	株 当 り 葉 面 積 (cm ²)	粗 葉 緑 素 含 量 (mg)
12—200	無 処 理	39	56	-	-	-	-
	灌 水 (毎 日 10 mm づ つ)	34	49	-	-	-	-
	遮 光 (終 日 ヨ シ ズ で 遮 光)	20	29	-	-	-	-
13—465	無 処 理	13	19	14.0	4.95	69.3	63.7
	灌 水 (毎 日 10 mm づ つ)	0	0	18.2	9.95	181.1	148.3
	遮 光 (終 日 ヨ シ ズ で 遮 光)	0	0	8.5	14.56	123.8	106.3

第77表 生存株の葉温及び炭素同化作用に及ぼす灌水と遮光の影響

月 日	時 刻 (時)	無 処 理		灌 水		遮 光		気 温 (°C)	湿 度 (%)	天 気
		葉 温 (°C)	同 化 作 用	葉 温 (°C)	同 化 作 用	葉 温 (°C)	同 化 作 用			
7.31	12	39.0		36.0		32.7		32.8	56	薄曇時々晴
8.11	"	38.2		35.4		33.6		33.6	49	快 晴
"	13	40.0		37.1		34.4		33.7	50	"
8.13	8	31.4	±	30.4	+	28.7	±	26.4	79	快晴, 微風
"	10	35.9	±	33.3	+	31.4	+	30.7	62	"
"	12	37.1	±	35.1	+	34.6	+	34.1	52	"

第78表 灌水及び遮光による地温の変化

月 日	時 刻 (時)	地 表			地 下 (5cm)			気 温 (°C)	湿 度 (%)	天 気
		無処理 (°C)	灌 水 (°C)	遮 光 (°C)	無処理 (°C)	灌 水 (°C)	遮 光 (°C)			
8.11	12	53.7	38.1	35.6	-	-	-	33.6	49	快 晴
"	13	54.3	40.0	38.6	-	-	-	33.7	50	"
8.13	8	34.8	29.8	28.9	-	-	-	26.4	79	快晴, 微風
"	10	42.0	34.1	34.9	-	-	-	30.7	62	"
"	12	49.6	36.8	38.8	41.5	34.3	34.9	34.1	52	"
"	13	53.1	39.7	39.7	42.3	34.5	34.8	34.5	48	"

第79表 灌水及び遮光による土壌水分の変化

月 日	時 刻 (時)	地 表			地 下 (10cm)			天 気
		無 処 理 (%)	灌 水 (%)	遮 光 (%)	無 処 理 (%)	灌 水 (%)	遮 光 (%)	
7.31	13	0.6	6.1	2.7	-	-	-	薄曇時々晴
8.11	12	0.3	6.1	2.4	-	-	-	快 晴
8.13	9	0.6	8.7	2.1	3.4	9.3	5.6	快晴, 微風

第80表 試験期間中の降水量と灌水量

期 間	無 処 理		灌 水		遮 光	
	降 水 量 (mm)	灌 水 量	降 水 量 (mm)	灌 水 量 (mm)	降 水 量 (mm)	灌 水 量
5月15~31日	42.6	-	42.6	170.0	42.6	-
6月	148.5	-	148.5	300.0	148.5	-
7月	122.7	-	122.7	310.0	122.7	-
8月	7.3	-	7.3	310.0	7.3	-
9月1~3日	6.8	-	6.8	30.0	6.8	-
計	327.9	-	327.9	1120.0	327.9	-
合 計	327.9		1447.9		327.9	

枯死株調査の成績は第76表に示したが、枯死が立枯病其の他の病原菌に起因すると見られるものは殆んど無かった。夏枯の程度は系統によってかなり異なる。又灌水、遮光等の操作で枯死株は著しく減少する。従って生育環境を改善すれば相当防止できることがわかった。

13-465の生存株について調査した結果は、第76表の通りである。即ち植物体は無処理区が最も小さく、遮光区がこれに次ぎ、灌水区が最も大きい。葉色は無処理区は極めて淡い緑色で、灌水区はみずみずしい緑色を呈し、遮光区はその中間である。葉緑素含量もこれに準じて差があり、炭素同化作用の測定結果を第77表に示す。これによると、無処理区は明らかに澱粉の蓄積を認める程には炭素同化作用を営んでいないが、灌水区では盛んな澱粉の蓄積が認められる。遮光区は調査日の午前8時までには日照不足のためか、澱粉の蓄積は殆んど認められないが、8時以後は明らかに蓄積が見られた。生育の外観からも炭素同化作用の面からも灌水区が最も生き生きとし、遮光区がこれに次ぎ、無処理区では生存株も辛うじて生命を維持しているに過ぎない。

灌水及び遮光が除虫菊の生育環境に如何なる変化を与えたかを見ると第78表及び第79表の通りで、地温及

び土壤水分に相当な差を与え、葉温にまで影響を及ぼしている。おそらく地温の低下と土壤水分の増加が夏枯防止に有効であったと思われる。なお試験期間中の降水量及び灌水量は第80表の通りであって、8月中降水量が少なく連日強い日射にさらされたことが夏枯の主原因と考えられる。

要するに瀬戸内海沿岸平地では夏期除虫菊が多数枯死するが、この夏枯の主因は不良環境のためと推察され、特に夏期の高温、乾燥が有力な誘因と考えられる。開花後の古株は特に夏枯し易いので瀬戸内海沿岸では宿根栽培は成立しない。

(2) 凍害 (1951~1952)

瀬戸内海の除虫菊は冬期寒気による株の枯死は見られないが、気温が非常に低下する地方では冬期凍害によって多くの枯死株を生ずるといわれている。このため凍害を起す温度を知ることは除虫菊を栽培し得る地域を想定する上に重要と考えられる。本試験は凍害を起す温度を実験的に確かめるために行なった。

試験方法

直径15 cmの素焼鉢を用い、9月下旬早生種を蒔いて苗を養成した。この鉢を直径20 cm、深さ23 cmのブリキかんに入れ、砕いた氷と塩との混合物を寒剤としてかみを冷却した。この際、鉢が直接かんに触れないようにする。苗の附近が所定の温度に達した後、更に1時間その温度に保ってから、かみを寒剤から取り出し開かんとした。開かんに際し、次の3通りの操作を行ない、地上部の凍害の有無を肉眼で鑑定した。1処理に4鉢又は2鉢を当てた。

- 1) 直ちに室温 (5~8°C) で開かんとする。
- 2) かん内の温度が殆んど室温 (5~8°C) に等しくなるまで室内に放置してから開かんとする。
- 3) 直ちに開かんとし、朝の直射日光をあてる。

試験結果並びに考察

第81表 冷凍後直ちに室温 (5~8°C) で開かんとした場合の凍害

処理温度 (°C)	凍害の有無			
- 5	-	-	-	-
- 6	-	-	-	-
- 7	±	-	-	±
- 8	+	+	+	+
- 9	+	+	+	+
- 10	+	+	+	+

備考 1951年1月中旬~2月上旬実施

第82表 冷凍後室温 (5~8°C) に放置してから開かんとした場合の凍害

処理温度 (°C)	凍害の有無			
- 5	-	-	-	-
- 6	-	-	-	-
- 7	-	-	-	-
- 8	-	-	-	-
- 9	-	±	±	-
- 10	+	+	+	+
- 11	+	+	+	+

備考 1951年1月中旬~2月上旬実施

第83表 冷凍後直ちに直射日光にあてた場合の凍害

実験年月日	開かんと時刻	開かんと時の気温 (°C)	処理温度 (°C)	凍害の有無	
1952. 1. 12	8.00 a.m.	1.8	-6	±	-
			-7	+	+
			-8	+	+
			-9	+	+
1952. 1. 16	8.00 a.m.	0.8	-5	-	-
			-6	±	±
			-7	+	±
			-8	+	+
1952. 1. 22	7.50 a.m.	0.8	-4	-	-
			-6	±	±
			-8	+	+
			-10	+	+

備考 1952年1月中旬実施

第81表に示す通り、冷凍後直ちに開かんとし、急激に融解すれば、-8°Cで明らかに凍害を示すが、冷凍後室温に放置し、徐々に融解してから開かんとすれば第82表のごとく、-10°Cになって凍害が確認出来る。即ち同一温度に遭遇した場合でも、溶融する温度によって凍害発現の程度が異なる。

又第83表のごとく開かんと時期に直射日光にあてると、

冷凍後直ちに開かんしたときと同じ -8°C で凍害を起すが、開かん時の気温は直射日光を当てた場合が低いので、直射日光にあてると凍害を起し易いといえる。

従って実際の凍害は、冷凍された材料が徐々に溶融して行く第82表の凍害気温まで低下しなくても起り得ることが推察される。

凍害の発現には材料の硬化の程度が大いに関係するが、本試験は当地方としては充分材料が硬化されたと見られる時期に行なった。従って一般に気温が -10°C に低下すれば凍害を起すと考えてよく、事情によってはより高い温度($-7\sim-8^{\circ}\text{C}$)でも凍害を起すものと推察される。

以上により除虫菊の耐凍性は案外弱いものであって、冬期最低気温が -10°C 近くまでも低下し、しかも根雪のない地帯では凍害のため一般栽培は無理と見てよい。

VIII 分げつに関する研究

除虫菊の葉序は $\frac{2}{5}$ (開度144度)で、一般作物同様新芽は一定の秩序で発生する。一方この新芽が2、3葉に發育する頃、母体が何等かの障害を蒙ると著しく夭死する。このため収穫期の分げつ体系は甚だ乱雑になっている。

分げつ発生速度は栽培環境或は施肥量等によって相違する。本試験は分げつ発生好適な時期を調査すると共に、分枝節位と採花期並びにピレトリン含量等の関係も併せて調査した。

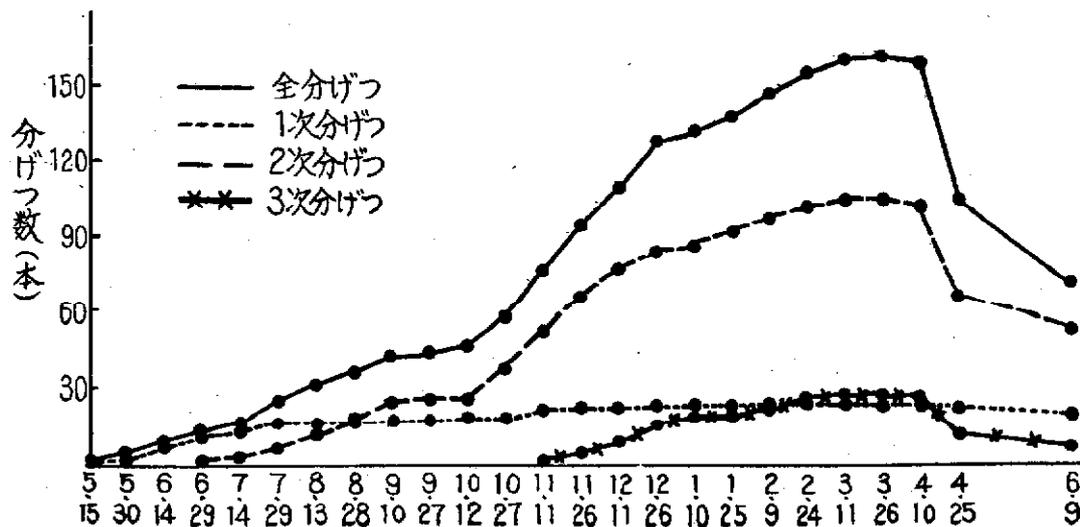
(1) 分げつ発生追跡(1953~1954)

調査方法

広系1号を用い、3月16日に $54\text{cm} \times 24\text{cm}$ に点播し、3月31日より15日置きに6株ずつ掘取って調査を行なった。分げつ位は3葉毎に色エナメルを葉先につけ、その色分けによって分別した。「分げつの発生」とは葉腋から分げつ葉の第1葉が出現し、外観上認められたときを以てした。発生初期の分げつを特に「幼げつ子」と呼ぶことにした。

調査成績並びに考察

第17図 分げつの増加



第17図に示すごとく分げつは、発生後10月中旬までは緩慢に増加するが、其の後10月中旬~12月下旬の間急激に増加し、12月下旬から再び緩慢となり、3月中旬の最高分げつ時期には160本程度となった。4月上旬以降は急激に減少し、収穫期には84本程度となった。これを分げつ次位別に見ると、1次分げつは最も早期より発生し漸増するが、7月中下旬に15~30本程度に達し、以後増減は殆んどない。8月になると2次分げつが増加を始め、以後急激に増加し3月中旬最高となり再び低下する。2次分げつの増減は全分げつの増減と最も深い相関があり、全分げつは2次分げつの多少で左右されることが解る。3次分げつは11月中旬

冷凍後直ちに開かんしたときと同じ -8°C で凍害を起すが、開かん時の気温は直射日光を当てた場合が低いので、直射日光にあてると凍害を起し易いといえる。

従って実際の凍害は、冷凍された材料が徐々に溶融して行く第82表の凍害気温まで低下しなくても起り得ることが推察される。

凍害の発現には材料の硬化の程度が大いに関係するが、本試験は当地方としては充分材料が硬化されたと見られる時期に行なった。従って一般に気温が -10°C に低下すれば凍害を起すと考えてよく、事情によってはより高い温度($-7\sim-8^{\circ}\text{C}$)でも凍害を起すものと推察される。

以上により除虫菊の耐凍性は案外弱いものであって、冬期最低気温が -10°C 近くまでも低下し、しかも根雪のない地帯では凍害のため一般栽培は無理と見てよい。

VIII 分げつに関する研究

除虫菊の葉序は $\frac{2}{5}$ (開度144度)で、一般作物同様新芽は一定の秩序で発生する。一方この新芽が2, 3葉に發育する頃、母体が何等かの障害を蒙ると著しく夭死する。このため収穫期の分げつ体系は甚だ乱雑になっている。

分げつ発生の速度は栽培環境或は施肥量等によって相違する。本試験は分げつ発生の好適な時期を調査すると共に、分枝節位と採花期並びにピレトリン含量等の関係も併せて調査した。

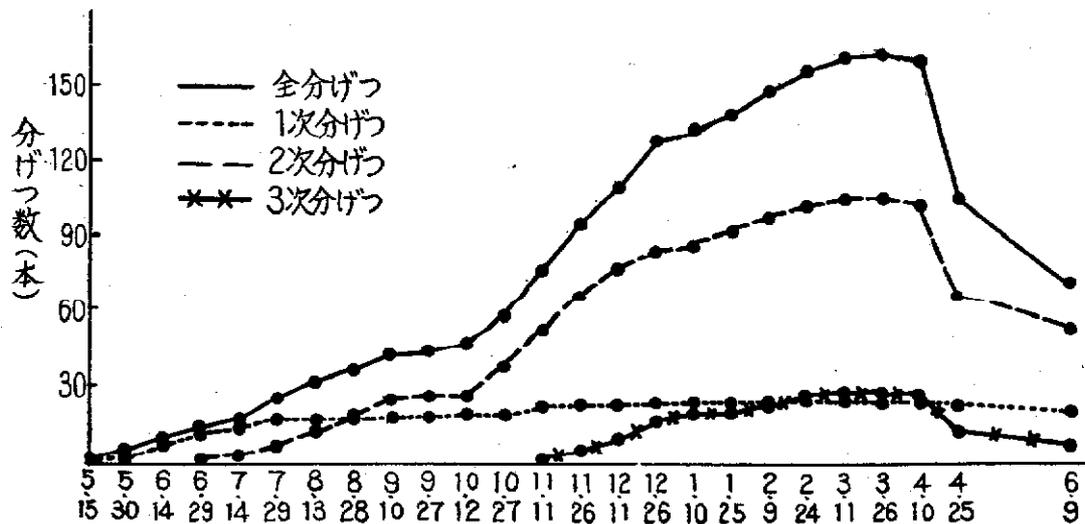
(1) 分げつ発生追跡(1953~1954)

調査方法

広系1号を用い、3月16日に $54\text{cm} \times 24\text{cm}$ に点播し、3月31日より15日置きに6株ずつ掘取って調査を行なった。分げつ位は3葉毎に色エナメルを葉先につけ、その色分けによって分別した。「分げつの発生」とは葉腋から分げつ葉の第1葉が出現し、外観上認められたときを以てした。発生初期の分げつを特に「幼げつ子」と呼ぶことにした。

調査成績並びに考察

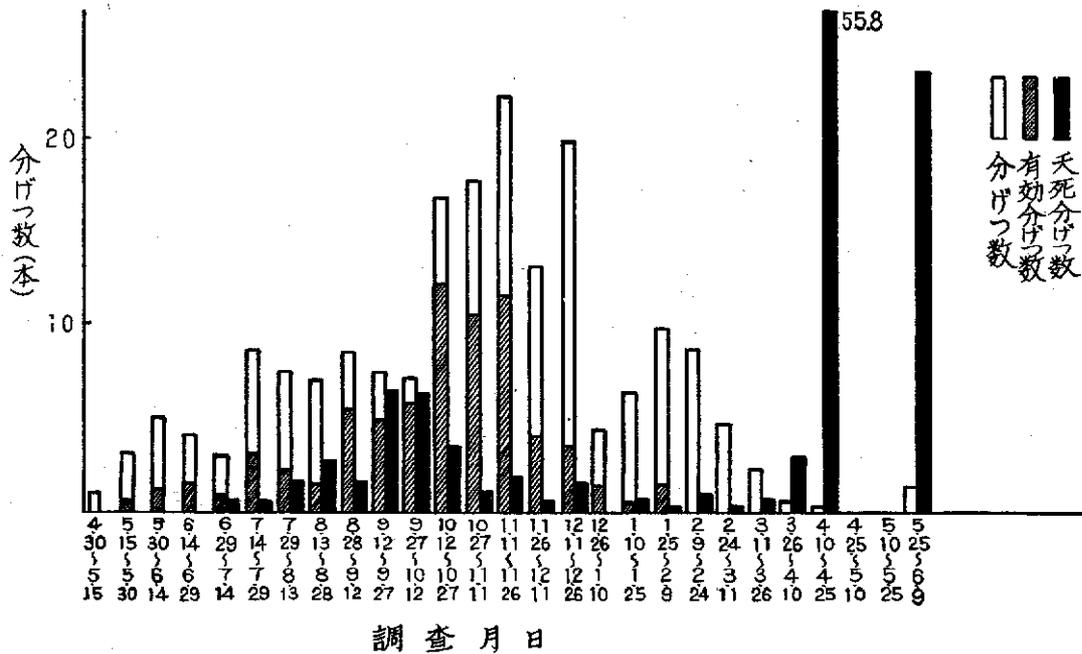
第17図 分げつの増加



第17図に示すごとく分げつは、発生後10月中旬までは緩慢に増加するが、其の後10月中旬~12月下旬の期間急激に増加し、12月下旬から再び緩慢となり、3月中旬の最高分げつ時期には160本程度となった。4月上旬以降は急激に減少し、収穫期には84本程度となった。これを分げつ次位別に見ると、1次分げつは最も早期より発生し漸増するが、7月中下旬に15~30本程度に達し、以後増減は殆んどない。8月になると2次分げつが増加を始め、以後急激に増加し3月中旬最高となり再び低下する。2次分げつの増減は全分げつの増減と最も深い相関があり、全分げつは2次分げつの多少で左右されることが解る。3次分げつは11月中旬

頃から発生し、分けつ数少く1次分けつ程度である。

第18図 時期別分けつ発生及び夭死経過



分けつの時期別発生を見ると第18図のごとくで、気温がやや低下した10月中旬～12月下旬の期間に最も旺盛に発生し、かつ伸長も良好である。3月下旬からは殆んど発生しない。

有効分けつ（着花する分けつ茎）は8月下旬頃から発生が多くなり、10月中旬～11月下旬の期間が最も旺盛で、以後は急激に減少し、12月下旬以後は殆んど発生しない。即ち12月下旬以降の発生は無効分けつとなり、収量に関係なく、かえって負の作用が大きいと考えられる。

1つの株においては、分けつは一方では新しい発生により増加するが、他方では幼げつ子の夭死により減少する。幼げつ子の夭死は6月下旬から起り、9月中旬～10月上旬の期間は分けつ発生数とほぼ匹敵する程度多数の幼げつ子が夭死し、以後夭死は減少するが、4月上旬から再び著増する。この夭死が著増する9月中旬～10月上旬は旺盛な生育する時期であり、4月下旬以降は花蕾を着生し、一斉に茎が伸長し開花に向い生体重の増加が最も急激に進行する時期で、幼げつ子はそれ等の犠牲となり夭死するものと考えられる。

(2) 分枝節位と採花期、1頭状花乾重並びにピレトリン含量 (1953)

試験方法

広系1号を用い、標準耕種梗概により栽培した。採花は満開に達したものを順次手摘にし、その日を以て採花期とした。調査株数は5株である。

試験成績並びに考察

第84表及び第85表によると分枝節位が頂部に近くなる程採花期は早くなり、又1頭状花乾重は重くなる。しかし、分枝節位とピレトリン含量の間には一定の傾向は認め

第84表 分枝節位と採花期及び1頭状花乾重

分枝節位	採花期 (月日)	1頭状花乾重 (g)
母 茎	6. 5	0.20
分 枝 1	6. 7	0.17
分 枝 2	6. 8	0.18
分 枝 3	6.10	0.17
分 枝 4	6.11	0.16
分 枝 5	6.11	0.16

備考 頂花を母茎とし、それより下位節位に向って分枝1～5とした。

第85表 分枝節位とピレトリン含量

分枝節位	頂 花 (%)	分枝1 (%)	分枝2 (%)	分枝3 (%)
1	0.65	0.59	0.69	0.72
2	0.60	0.58	0.60	-

の相関はない。

定植期における採花期と1頭状花乾重の相関を2株についで調査した結果はそれぞれ $r=0.903$ $r=0.738$ である。相関があり採花期が早いものが、1頭状花乾重が重く、又採花期とピレトリン含量との間(第86表)には相関はない。

(3) 定植期が植幼げつ子の枯死及び発生に及ぼす影響 (1956)

除虫菊を秋植する場合、定植期が早ければ(9月上旬)枯死株が増加し、遅くなると(12月以降)着花数が減少して共に減収の原因となる。そこで、定植期が分げつ、ことに幼げつ子に与える影響を調査し、この面から定植適期を検討した。

試験方法

広系1号を春期に仮植し、これを所定の時期に、直径24cmの植木鉢に1鉢当り1株ずつ定植した。定植後10日毎に幼げつ子の発生状態を調査した。定植時期は9月15日、10月15日、11月14日、12月14日の4回とし調査株数は10株ずつとした。

試験成績並びに考察

第87表 幼げつ子の発生並びに枯死経過

調査項目 定植期 調査月日	幼げつ子の枯死				幼げつ子の発生			
	9月15日 (本)	10月15日 (本)	11月14日 (本)	12月14日 (本)	9月15日 (本)	10月15日 (本)	11月14日 (本)	12月14日 (本)
1946年 9.15	0.4	-	-	-	0	-	-	-
9.25	0.8	-	-	-	0	-	-	-
10.5	1.6	-	-	-	1.4	-	-	-
10.15	0	1.2	-	-	2.6	0.2	-	-
10.25	0	0	-	-	1.8	0.8	-	-
11.4	0.4	0	-	-	1.8	2.8	-	-
11.14	-	0	0.6	-	-	4.0	0	-
11.24	-	0.2	0	-	-	2.6	0.2	-
12.4	-	0	0	-	-	4.4	0.8	-
12.14	-	-	0	0.1	-	-	1.8	0.5
12.24	-	-	0	1.2	-	-	1.2	0
1947年 1.3	-	-	0	0.3	-	-	1.4	0.4
1.13	-	-	-	0	-	-	-	0.5
1.23	-	-	-	0	-	-	-	2.5
1.2	-	-	-	0	-	-	-	3.7
1.12	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	3.2	1.4	0.6	1.6	7.6	14.8	5.4	7.6
枯死幼げつ子率	31.4	18.9	6.5	18.4	74.5	200.0	58.7	87.4

備考 枯死幼げつ子率とは定植期における幼げつ子数に対する枯死幼げつ子数の割合をいう。

第86表 1株内採花期とピレトリン含量

採花月日	株別		
	1 (%)	2 (%)	3 (%)
5.25	0.67	-	0.53
5.26			0.48
5.27	-	-	0.79
5.28			-
5.29	0.70	0.78	0.56
5.30			0.55
5.31	0.60	0.66	0.85
6.1			-
6.2	0.79	0.65	-
6.3			-
6.4	0.81	0.77	-
6.5			-

幼げつ子は定植による植傷みのためその一部が枯死する。枯死率（定植期の幼げつ子数に対する枯死幼げつ子数の比率）は定植時期により相当異なる。9月中旬に定植すれば枯死率は最も高く31%に達するが、10月中旬の定植では19%程度に減少し、11月中旬は最も低く7%程度となる。併し12月中旬のように遅く定植すれば再び18%程度に増加する。

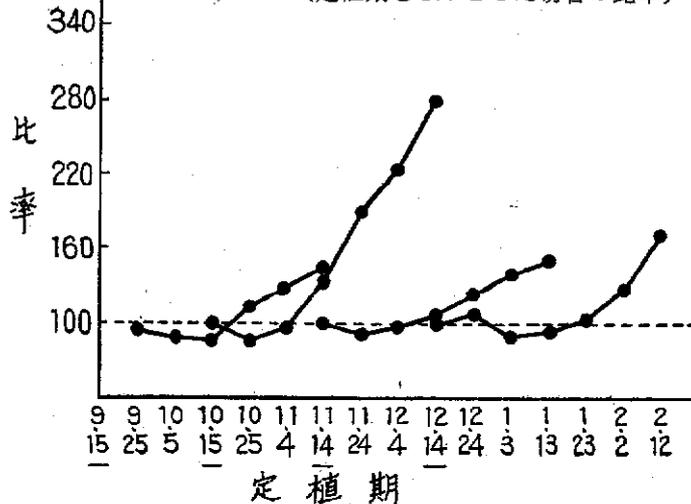
定植期の早晩は枯死率に差を生ずるのみならず、枯死継続期間にも影響する。即ち定植期が9月15日或は12月14日のように早過ぎ、又は遅過ぎると幼げつ子の枯死は約1ヵ月間も継続発生するが、定植適期である10月15日～11月14日では10日間程度でほぼ停止する。

一方新しい幼げつ子の発生は9月15日の定植では20日以上経ないと起らないが、11月14日、12月14日の定植では約10日で発生を始め、10月15日定植では10日以内ですでに発生する。

定植後の1株当たり全幼げつ子数は植傷みにより一時減少するが、活着後は新しく発生するげつ子のため漸次増加し、その数が定植時の数にまで回復するに要する期間は10月15日植が最も短い。

従来普通栽培における定植期は10月中旬が適期とされているが、本試験の結果もこれを肯定しているといえよう。

第19図 移植後2ヶ月間における幼げつ子の増減
(定植期を100とした場合の比率)



Ⅸ 乾花のピレトリン含量の経時変化

除虫菊乾花のピレトリンは収穫後時日の経過と共に殺虫効力を失う。Havtzell and Wilcoxon (1932) がピレトリンの変質には紫外線及び熱が関与していることを明らかにして以来、多くの研究者によって夫々異なる方法で変質、分解を研究し同様の結果を得た。この試験は貯蔵を目的としたピレトリンの経時変化を明らかにするため行なった。

(1) 品種並びに系統とピレトリン含量の経時変化 (1956)

試験方法

12-76, 12-200, 12-210, 13-465, 20-15, 20-126, 20-213, 20-231, 26-84, 26-153の10栄養系統を供試した。普通栽培法により、満開花のみを手摘で採花し、直ちに乾燥器(55~60°C)で20時間乾燥した。乾花はハトロソ紙の袋に封じ、更にトタン製容器に入れて実験室内に放置し、7月26日、9月3日、10月23日、1月24日に取出してポーラログラフ法でピレトリンを定量した。

幼げつ子は定植による植傷みのためその一部が枯死する。枯死率（定植期の幼げつ子数に対する枯死幼げつ子数の比率）は定植時期により相当異なる。9月中旬に定植すれば枯死率は最も高く31%に達するが、10月中旬の定植では19%程度に減少し、11月中旬は最も低く7%程度となる。併し12月中旬のように遅く定植すれば再び18%程度に増加する。

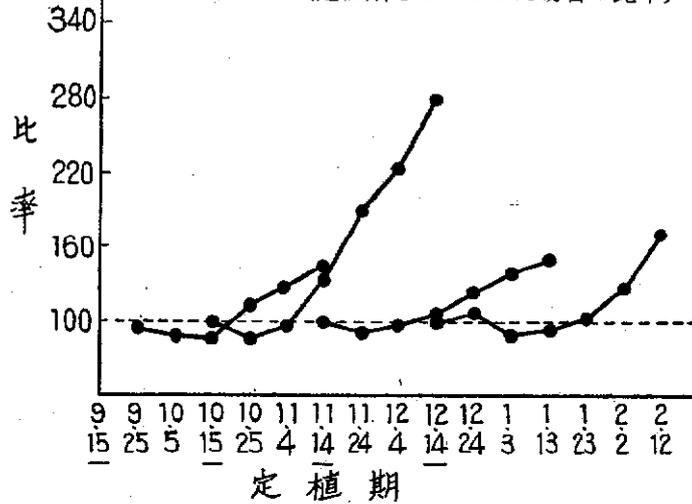
定植期の早晩は枯死率に差を生ずるのみならず、枯死継続期間にも影響する。即ち定植期が9月15日或は12月14日のように早過ぎ、又は遅過ぎると幼げつ子の枯死は約1ヵ月間も経続発生するが、定植適期である10月15日～11月14日では10日間程度でほぼ停止する。

一方新しい幼げつ子の発生は9月15日の定植では20日以上経ないと起らないが、11月14日、12月14日の定植では約10日で発生を始め、10月15日定植では10日以内ですでに発生する。

定植後の1株当たり全幼げつ子数は植傷みにより一時減少するが、活着後は新しく発生するげつ子のため漸次増加し、その数が定植時の数にまで回復するに要する期間は10月15日植が最も短い。

従来普通栽培における定植期は10月中旬が適期とされているが、本試験の結果もこれを肯定しているといえよう。

第19図 移植後2ヶ月間における幼げつ子の増減
(定植期を100とした場合の比率)



IX 乾花のピレトリン含量の経時変化

除虫菊乾花のピレトリンは収穫後時日の経過と共に殺虫効力を失う。Havtzell and Wilcoxon (1932) がピレトリンの変質には紫外線及び熱が関与していることを明らかにして以来、多くの研究者によって夫々異なる方法で変質、分解を研究し同様の結果を得た。この試験は貯蔵を目的としたピレトリンの経時変化を明らかにするため行なった。

(1) 品種並びに系統とピレトリン含量の経時変化 (1956)

試験方法

12-76, 12-200, 12-210, 13-465, 20-15, 20-126, 20-213, 20-231, 26-84, 26-153の10栄養系統を供試した。普通栽培法により、満開花のみを手摘で採花し、直ちに乾燥器(55~60°C)で20時間乾燥した。乾花はハトロソ紙の袋に封じ、更にトタン製容器に入れて実験室内に放置し、7月26日、9月3日、10月23日、1月24日に取出してポーラログラフ法でピレトリンを定量した。

第88表 系統によるビレトリンの経時変化

系統	7月25日			9月3日			10月23日			1月24日		
	ビレトリン 含 量 (%)	ビレトリン 含 量 (%)	損失歩合 (%)									
12V-76	0.89	0.72	19.1	0.60	32.6	-	-	-	-	-	-	-
12V-200	0.64	0.47	26.6	0.42	34.4	0.42	34.4	0.42	34.4	0.42	34.4	34.4
12V-210	0.99	0.75	24.2	0.59	40.4	0.52	47.5	0.52	47.5	0.52	47.5	47.5
13V-465	1.13	1.01	10.6	0.74	34.5	-	-	-	-	-	-	-
20V-15	0.80	0.59	26.2	0.57	28.7	-	-	-	-	-	-	-
20V-126	0.54	0.52	3.7	0.45	16.7	0.39	27.8	0.39	27.8	0.39	27.8	27.8
20V-213	0.88	0.74	15.9	0.70	20.5	0.65	26.1	0.65	26.1	0.65	26.1	26.1
20V-291	0.95	0.85	10.5	0.75	21.1	-	-	-	-	-	-	-
26V-84	0.83	0.66	20.5	0.57	31.3	0.45	45.8	0.45	45.8	0.45	45.8	45.8
26V-153	1.06	0.90	15.1	0.75	29.2	-	-	-	-	-	-	-

乾花のビレトリン含量は貯蔵中に相当損失するが、乾花のビレトリン含量の高低と損失歩合との間には一定の傾向は認められない。しかし、系統間では損失量、損失時期が違い、Ⅰ・比較的初期に損失の多い型、Ⅱ・後期に損失の多い型、Ⅲ・全期間一定の割合で損失する型の3型に類別することが出来る。即ち次のようである。

Ⅰ型 12-200, 20-15, 12-210, 20-213, 26-84

Ⅱ型 13-465, 20-216

Ⅲ型 12-76, 26-153, 20-213

(2) 開花程度とビレトリン含量の経時変化 (1956)

試験方法

栄養系統20-126, 16-323の2系統を供試し、蕾(舌状花が開いたとき)、2分咲(管状花が20%開いたとき)、5分咲(管状花が50%開いたとき)、満開(最後の管状花が開いたとき)、咲過(満開後5日経過したとき)に達した花を手摘で採花し、55~60°Cの乾燥器で20時間乾燥した。乾花は袋に封じ、更にトタン製容器に入れて実験室に置き、7月30日、9月11日、10月24日、1月25日に取出してポーラログラフ法でビレトリンを定量した。

試験成績並びに考察

第89表 開花程度とピレトリンの含量経時変化

系統名	開花程度	7月30日		9月11日		10月24日		1月25日	
		ピレトリン含量 (%)	比率 (%)	ピレトリン含量 (%)	損失歩合 (%)	ピレトリン含量 (%)	損失歩合 (%)	ピレトリン含量 (%)	損失歩合 (%)
16V—323	蕾	1.21	80.1	1.05	13.2	1.04	14.0	0.89	26.4
	2分咲	1.29	85.4	1.11	14.0	1.04	19.4	0.92	28.7
	5分咲	1.10	72.8	1.09	0.9	0.88	20.0	0.66	40.0
	満開	1.51	100.0	1.22	19.2	1.02	32.5	0.74	51.0
	咲過	1.45	96.0	1.26	13.1	1.08	25.5	0.77	44.9
20V—126	蕾	0.63	116.7	0.61	3.2	0.49	22.2	-	-
	2分咲	0.82	151.9	0.79	3.7	0.70	14.6	-	-
	5分咲	0.80	148.1	0.68	15.0	0.61	23.7	-	-
	満開	0.54	100.0	0.52	3.7	0.45	16.7	-	-
	咲過	0.42	77.8	0.39	7.1	0.31	26.2	-	-

開花程度別乾花のピレトリン含量の経時変化は16—323, 20—216の両系統で傾向を異にする。即ち16—323は収穫直後のピレトリン含量は満開附近が最高で次は咲過ぎ更に未開花と順次低下する。これ等乾花を貯蔵する場合において10月24日以後のピレトリンの損失歩合を見ると、満開花が最も多く次は咲過ぎで未開花のもの程少ない。しかも貯蔵期間が長くなるに従い益々損失の差は拡大し、1月25日においては、収穫当初とは正反対に未開花のものの含量が最も高くなる。

20—126のピレトリン含量は2分咲が最も高い特異の系統で、その経時変化は、開花程度によって一定の傾向は認められない。

以上の結果から乾花を長時間貯蔵する場合、一般には未開花のものが成分の損失が少なく有利と云えるが、品種或は系統により必ずしも一概には云えないようである。

(3) 貯蔵温度とピレトリン含量の経時変化 (1954)

試験方法

栄養系統20—126を供試した。普通栽培により、満開に達した花のみ手摘で採花し、直ちに50~60°Cで20時間乾燥し、乾花はデシケーターに入れ、7月1日から次のように貯蔵した。(1)高温(35°Cの定温器に入れる)、(2)中温(室内に放置する)、(3)低温(深さ2mの地下室に放置する)。貯蔵乾花は10月20日、12月25日に取出してポーラログラフ法でピレトリンを定量した。

試験成績並びに考察

第90表 貯蔵中の温度(°C)

調査月日 試験区名	7月			8月			9月			10月			11月			12月	
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬												
高温	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
中温	25.0	28.4	29.4	30.8	30.3	29.7	26.8	26.5	24.4	23.6	20.8	18.3	16.0	16.1	15.1	13.4	12.8
低温	23.2	22.6	22.8	23.1	23.1	23.2	23.0	23.0	21.8	21.6	19.9	18.3	18.2	15.3	14.4	13.8	13.3

貯蔵温度は第90表に示すごとく高温区は計画通り高温で経過したが、中温と低温区は10月上旬までは温度差があり、それ以後は差がなくなった。乾花のピレトリン含量は高温で貯蔵すれば全期間を通じて明らかに損失歩合が高いが、中及び低温区では10月中旬までの温度差がある期間は低温が損失歩合は低く、10月以後

で湿度差がなくなると損失量にも差が無くなった。即ちピレトリンの損失は貯蔵温度と極めて密接な関係があり、高温で貯蔵すると多くの成分が損失する。

(4) 貯蔵温度とピレトリン含量の経時変化 (1954)

試験方法

栄養系統20—84を供試した。普通に栽培し、採花は満開花のみを手摘とし、直ちに50—60°Cで20時間乾燥し、大型デシケーターに入れた。湿度は100%, 50%, 10%に硫酸で調節し、実験室内に置いた。なお標準として硫酸の代りに塩化石灰を入れた区を設けた。試験は7月1日から開始し10月20日、12月25日に取出しポーラログラフ法でピレトリンを定量した。

試験成績並びに考察

第91表 乾花の貯蔵温度とピレトリン含量

試験区名	調査事項	乾花のピレトリン含量		
		6月29日 (%)	10月20日 (%)	12月25日 (%)
高温	成分率	0.84	0.39	0.28
	比率	100	46	33
中温	成分率	0.84	0.42	0.33
	比率	100	50	39
低温	成分率	0.84	0.47	0.31
	比率	100	56	37

第92表 貯蔵湿度とピレトリンの経時変化

試験区名	6月29日			10月20日		12月25日				同損失歩合 (%)
	100花風乾重 (g)	ピレトリン含量 (%)	ピレトリン絶対量 (mg)	乾花水分含量 (%)	ピレトリン含量 (%)	100花風乾物重 (g)	乾花水分含量 (%)	ピレトリン含量 (%)	ピレトリン絶対量 (mg)	
多湿区	28.80	0.97	250.3	35.8	1.30	15.82	37.10	1.25	197.8	21.0
中湿区	28.80	0.97	250.3	6.0	0.57	27.53	6.33	0.43	118.4	52.7
少湿区	28.80	0.97	250.3	2.7	0.53	26.80	2.91	0.37	99.2	60.4
標準	28.80	0.97	250.3	5.8	0.48	25.80	5.58	0.42	108.2	56.7

10月中旬における乾花の含水率は、多湿35.8%、中湿6.0%、少湿2.7%、標準5.8%で、12月下旬にはそれぞれ37.1%、6.3%、2.9%、5.6%となり貯蔵乾花の含水率は計画通りにはならなかったが、一応差を与えたものと考えられる。

多湿区は乾花に黴が発生し、黒変し、べとべとの状態となった。これを乾燥すれば、ぼろぼろに砕け、外観上からも明らかに異状を呈していたが、その他の区は外観上異状は認められなかった。

ピレトリン含量は時日の経過に従って低下し、その低下率は湿度が高い程少なく、従って貯蔵後のピレトリン絶対量は湿度が高い程多い。湿润状態で貯蔵するとピレトリンの損失が少く、成分の維持管理上からは合理的であるが、貯蔵の方法或は取扱いに問題があり、実用化には多くの試験が必要と思われる。なお多湿区でピレトリン含量が収穫後の6月29日より、貯蔵を経た10月20日、12月25日が多くなっているが、これは前述のごとく乾花が發酵により有機物を消耗し、花の重量が減少し、相対的に含量が高い状態を呈しているものと思われる。この推定はピレトリンの絶対量が経時的に減少していることから窺われる。

(5) 乾燥温度とピレトリン含量の経時変化 (1956)

試験方法

普通栽培した29—337, 20—231の2栄養系統を供試し、満開になった花を手摘で採花し、直ちに天日乾燥の外100°C (3時間)、60°C (20時間)の定温乾燥器に入れて乾燥した。乾花は封筒に入れ、更にトタン製容器に入れて実験室に置いた。9月5日、11月4日に取出してポーラログラフ法でピレトリンを定量した。

第93表 乾燥温度とピレトリンの経時変化

系 統 名	乾燥温度	水分含量 (6月中旬) (%)	7 月 26 日		9 月 5 日		11 月 4 日	
			ピレトリン 含 量 (%)	同 比 率 (%)	ピレトリン 含 量 (%)	損失歩合 (%)	ピレトリン 含 量 (%)	損失歩合 (%)
29—337	天 日	8.40	1.15	100	0.99	13.9	0.89	22.6
	60°C	9.44	0.96	83.5	0.81	15.6	0.75	21.9
	100°C	7.26	0.75	65.2	0.64	14.7	0.69	8.0
20—231	天 日	8.50	1.10	100	0.84	23.6	0.75	31.8
	60°C	8.99	0.95	86.4	0.85	10.5	0.75	21.1
	100°C	7.59	0.77	70.0	0.62	19.5	0.68	11.7

生花を乾燥する温度の違いでピレトリン含量は相当異なる。即ち100°Cで乾燥すれば、天日乾燥に較べピレトリンが30~45%も低下し、60°Cでは15%程度低下する。天日乾燥の温度は40~45°C程度であるから、乾燥温度が高くなる程ピレトリンの損失は多くなる。しかし、火力乾燥の場合は乾燥時間が問題となるが、この試験の乾燥時間が適切であるかどうかは検討してみなければならない。

次にこれ等の乾花を貯蔵した場合におけるピレトリン含量の経時変化は、貯蔵前の含有率が高いものほど、即ち低温で乾燥したもの程損失歩合が多い。この損失歩合の差異は、前述の開花程度とピレトリン含量の経時変化に見るごとく乾燥温度によるよりも、むしろ乾花の成分含量の高いか、低いかによるもので、当初含量が高いものが損失歩合も多くなったと思われる。11月4日におけるピレトリン絶対量は、損失歩合が最高でも、なお天日乾燥が最も多く、本試験では乾燥方法として最も優れているといえる。しかし、火力乾燥は乾燥温度及び乾燥時間に問題があるので更に検討する必要がある。

(6) 乾燥方法並びに貯蔵方法とピレトリン含量の経時変化 (1956)

試 験 方 法

在来種を普通に栽培し適期に収穫した。生花の一部は天日乾燥を行ない、残余のものは通風火力乾燥(40~50°C 9時間乾燥)を行なった。乾花は7月下旬1kg ずつ次のごとき包装をして実験室内に置いた。(1)ビニール(ビニール袋に乾花を入れ密封)、(2)紙袋(クラフト紙に乾花を入れ密封)、(3)寒冷紗(寒冷紗を三重にした袋に入れ縫合)、9月9日、11月5日、1月23日にポーラログラフ法によりピレトリンを定量した。

試験成績並びに考察

第94表 乾燥方法並びに包装とピレトリンの経時変化

乾燥方法	包装の種類	7月26日		9月9日		11月5日		1月23日	
		ピレトリン 含 量 (%)	損失歩合 (%)						
天 日	ビニール	0.95	2.1	0.93	2.1	0.81	14.7	0.74	22.1
	紙 袋	0.95	3.2	0.92	3.2	0.81	14.7	0.70	26.3
	寒 冷 紗	0.95	8.4	0.87	8.4	0.75	21.1	0.65	31.6
火 力	ビニール	0.99	3.0	0.96	3.0	0.90	9.1	0.87	12.1
	紙 袋	0.99	6.1	0.93	6.1	0.86	13.1	0.83	16.2
	寒 冷 紗	0.99	9.1	0.90	9.1	0.85	14.1	0.76	23.2

天日乾燥と通風火力乾燥の乾燥温度は40~45°Cでほぼ同程度であり、又乾燥直後の成分含有率にも大差がない。しかし、貯蔵中の損失が通風火力乾燥は、天日乾燥に較べ相当少く、乾燥方法としては優れている。

包装別ではビニール包装の損失が最も少く、次は紙袋で、寒冷紗が最も多い。この順位は包装容器の通風の難易と一致し、天日乾燥も通風火力乾燥も同じ傾向であった。

参 考 文 献

- (1) 木下孝三 (1951) : 除虫菊 (シロバナムシヨケギク) の開花と結実について, 衛生試験報告, 69.
- (2) 安孫子幸一 (1939) : 除虫菊の開花結実に関する研究 (要旨), 札幌農学会報, 148.
- (3) 戸荆義次・河原卯太郎 (1942) : 甘藷の自家並びに交配不和合性に関する研究 (予報), 第1報。交配不稔群別に見たる甘藷品種の交配不和合性程度, 育種研究, 1.
- (4) ———— (1944) ; 同第2報, 自家並びに交雑授粉せる花粉の行動, 育種研究, 1.
- (5) ———— (1942) ; 甘藷の自家並びに交配不和合性に関する研究 (予報), 第3報, 蕾授粉による偽可稔性の能否, 作物学会紀, 14 : 1.
- (6) 繁村親 (1943) : 甘藷の交配不稔群と其の簡易決定法 (略報) ; 育種研究, 2.
- (7) 柿崎洋一 (1930) : 甘藍に於ける自家不和合性の生理的原因, 遺伝学雑, 5.
- (8) East, E. M. and Park, J. B. (1917) : Studies on self-sterility. 1. The behavior of self-sterile plants. Genetics, 2.
- (9) 建部民雄 (1938) : ダイコンの柱頭切断授粉に就いて, 農及園, 13 ; 8.
- (10) ———— (1939) ; ダイコンに於ける柱頭切断が自家受精力に及ぼす影響, 園芸学会雑, 10.
- (11) 近藤源吉・福永雅一・種田芳基 (1958) : 畑作付改善に関する試験成績 ; 農業改良技術資料, 93.
- (12) 水野勉 (1934) : 除虫菊の生育収量品質に及ぼす4要素の影響に就いて, 農及園, 9 ; 2~3.
- (13) 岡山県立農事試験場 (1935) : 昭和8年度業務工程.
- (14) ———— (1936) : 除虫菊の栽培法, 農業, 13 ; 3.
- (15) 石塚喜明・田中明 (1951) : 水稲3要素施肥用量試験 (第1報) 窒素, 土肥学雑, 22 ; 1.
- (16) 山内己酉 (1940) : 除虫菊の主要病害に関する研究, 第1報, 広島県立農業試験場.
- (17) ———— (1948) : 除虫菊の主要病害に関する研究, 第2~3報, 広島農業特別報告, 1.
- (18) 茂垣領事 (1939) : ケニヤ除虫菊視察報告書, 日本輸出農産物株式会社, 東京.
- (19) 北海道農業試験場 (1955) : 昭和30年度除虫菊試験成績書.
- (20) 江口庸雄 (1939) : 植物の花芽分化前と分化後に於ける日照時間に対する反応の研究, 千葉高園学術報告, 4.
- (21) Gnadinger, C. B. (1936) : Pyrethrum flowers, Mc Laughlin Gormley King Co. Minneapolis, Minnesota.
- (22) 武居三吉・今木喬 (1933) : 除虫菊有効成分定量に関する研究 (第3報), 農及園, 8 ; 6.
- (23) 宮永保人 (1955) : 除虫菊の油腺及び分泌腺について, 育種学雑, 5 ; 2.
- (24) 吉井義次 (1938) ; 植物生態学実験法, 生物学実験法講座.
- (25) 山田岩男 (1947) ; 除虫菊の栽培, 柏葉書店, 札幌.
- (26) Gnadinger, C. B. and Corl, C. S. (1933) : Studies on pyrethrum flowers II. Relation between maturity and pyrethrin content. J. Amer. Chem. Soc. 52.
- (27) Hartzell, A. and Wilcoxon, F. (1932) : Chemical and toxicological studies of pyrethrum, Contrib. from Boyce Thompson Inst. 4~1.
- (28) 春日井新一郎 (1939) : 水耕法に関する研究, 土肥学雑, 13.
- (29) 細野重雄 (1950) : 輸出農作物としての除虫菊, 農業総合研刊行物, 30.
- (30) 池田長守 (1952) : 農学大系, 薄荷除虫菊編, 養賢堂, 東京.
- (31) 武居三吉・若園深 (1950) : 除虫菊の化学と応用, 朝倉書店, 東京.
- (32) 河野肇 (1938) : 高冷地育苗に依る除虫菊開花年次の促進に就いて, 農及園, 13 : 12.
- (33) ———— (1943) : 除虫菊有効成分の系統間変異に就いて (略報), 育種研究, 2.

- 64 岩沢正美 (1948 a) : 除虫菊の適地に関する私見と2実験, 農及園, 23; 1。
 65 ——— (1948 b) : 除虫菊に就いて (有効成分含有率), 農学, 2; 1。
 66 ——— (1948 c) : 除虫菊の夏枯と環境 (第一報), 灌水と遮光の影響, 広島農業特別報告, 1。
 67 ———・相沢博 (1949) : 肥料3要素と除虫菊乾花の収量並びに有効成分含量, 広島農業特別報告, 2。
 68 ———・鎌田愨 (1950) : 除虫菊頭状花の袋掛放置による結実, 広島農業特別報告, 3。
 69 ———・大出春之 (1950) : 除虫菊雌雄蕊の近縁程度と結実 (予報), 広島農業特別報告, 3。
 40 ——— (1951) : 白花除虫菊の交配不和合性と育種, 農業技術, 6; 4。
 41 ——— (1953) : 除虫菊, 総合作物学, 工芸作物編。
 42 ——— (1959) : 除虫菊の生育並びにその栽培環境に関する研究, 学術報告特輯, 5, 宇都宮大。

付 録

I 普通栽培耕種梗概

第1 春植栽培耕種梗概

A 苗床の部

(1) 整地及び播種床

秋彼岸頃 (9月下旬) 畑地を約9cmの深さに丁寧に耕起し, 土塊を砕き, 巾1.2m, 高さ6cm, 長さ適宜の床を造り板の類を以て表面を均等に平にする。

(2) 播種床の消毒

播種約2週間前ホルマリン1m²当り135gの割合を以て土壤消毒を行う。ホルマリンは250gを約10ℓの水に稀釈し, 床面を耕起しながら如露を以て撒布し, 約2昼夜藁・笹の類を以て被覆する。被覆物除去後は数回耕起して充分ホルマリンを発散せしめて後播種する。

(3) 播 種

1) 種子の予措 唐箕選及び水選

2) 播種期 10月上旬

3) 播種量 1m²当り54.5cc

4) 播種床面積 10a当り6.5m²

5) 播種法 予め床面に灌水し置き, 厚薄なき様丁寧に撒布する。播種後は軽く鎮圧し種子のかくれる程度 (約0.5cm) に細土を以て覆土する。

(4) 肥料及び施肥法

完熟堆肥 5m²当り5.5kg, 堆肥は予めよく細砕し, 1.5cm目の篩を通し床造の際全面に撒布施用する。

菜種油粕及び硫安 5m²当り290g, 或は硫安55g, 菜種油粕は予め腐汁とし置き, 硫安は水溶液として2月上中旬の頃, 苗の発育状態に依り施用する。其の他苗床に於ては特別の施肥は行なわない。

(5) 管 理

1) 日除け 播種後は床の乾燥を防ぐため, 約6.5cmの厚さに麦稈を以て被覆する。10日内外で発芽を開始する。麦稈は発芽と共に徐々に取りのぞき, 発芽が約2~3割に達した頃其の5割を除く。更に残りは数日おきに2回に分けて除去する。

2) 間 引 発芽後2~3回間引を行ない12月頃までに3cm²当り1本の割合とする。

3) 其の他の管理

灌水 播種後に降雨が無ければ発芽まで床面が乾燥しないように灌水する。発芽を始め, 被覆物を除去するようになれば殆んど灌水しなくてもよい。

除草 間引の都度適宜に行なう。

病虫害の予防駆除 必要に応じて適時に行なう。

B. 圃地の部

(1) 耕起及び整地

2月下旬深さ約12cmに耕起し、土塊を碎き畦巾55cmの雁岐を造る。但し麦作として移植を行う場合には、畦間の幅を55cmとして置き、移植の際は特別の整地を行なわない。

(2) 肥料及び施肥法

肥料名及び施肥量 (a当kg)

肥料名及び施用量 (10a当)

肥料名	基肥	第1回追肥	第2回追肥	第3回追肥
	9月中旬旬 (kg)	11月中旬旬 (kg)	1月中旬旬 (kg)	3月上旬旬 (kg)
堆肥	1125	-	-	-
硫酸アンモニア	14.06	9.38	9.38	14.06
過磷酸石灰	26.25	-	-	-
硫酸加里	7.50	7.50	-	-

2) 施肥法 株際より約15cmを隔てて浅い施肥溝を造り、之に所定の肥料を施し、覆土する。

(3) 移植

1) 移植期 3月下旬～4月上旬

2) 栽培密度 畦巾55cm, 株間24cm, 1株1本植, 10a当株数7,575株

3) 移植方法 降雨の後、或は予め苗床に前日充分灌水をして置き、成るべく発育整一且強健な苗を掘り取り茎葉を損せないよう本畑に丁寧に浅く移植する。

(4) 管理

1) 中耕及び除草 4～5回必要に応じ適宜行なう。但し中耕は除草を兼ねるもので特別な耕起は行なわない。

2) 病虫害の予防駆除 必要に応じ適宜行なう。

C 収穫及び調製

大多数の花が満開に達した頃を見計い、株共抜き取り直ちに麦扱千歯を以て花部をこぎ落とし、花部は数日間筵干しを行ない充分乾燥した後貯蔵する。尚茎葉部は地干を行ない良く乾燥する。

第2 秋植栽培耕種梗概

A 苗床の部

春植栽培の場合に準ずる。

B 仮植床の部

(1) 整地及び仮植床

2月下旬畑地を約9cmの深さに丁寧に耕起して置き、仮植前巾121cm, 高さ6cm, 長さ適宜の床を造り表面を均等に平にする。

(2) 仮植

1) 苗の選別 成る可く病虫害の被害が無く、発育良好で形質の酷似した苗を選抜し仮植用に供する。

2) 仮植距離 12cm×12cm (1m²当69株)

3) 仮植床面積 10a当 132m²

4) 仮植法 仮植の前日予め苗床面に充分灌水して置き、丁寧に掘り取り不良苗を除き、成る可く浅く仮植床に仮植する。仮植後充分灌水し苗の活着を助ける。

(3) 肥料

1) 基肥 2月下旬耕起の際1m²当り1.136kgの完熟堆肥を施用する外、特別の施肥は行なわない。

2) 追肥 8月下旬～9月上旬頃、1m²当り11gの硫酸アンモニアを液肥として施用する。

(4) 管理

床が乾燥したときは灌水し、適宜除草を行なう外、必要に応じ病虫害の予防駆除を行なう。

C 本畑の部

(1) 耕起及び整地

10月上旬深さ約12cmに耕起し、土塊を碎き畦巾55cmの雁跛を造り、中央に深さ約12cmの施肥溝を掘り、基肥を施して間土を行なう。

(2) 肥料及び施肥法

春植栽培の場合に準ずる。

(3) 移植

1) 移植期 10月下旬

2) 栽培密度 畦巾55cm, 株間21cm, 10a当株数8,658株

3) 移植法 降雨の後、或いは予め移植前日仮植床に充分灌水して置き、成るべく発育整一且つ強健な苗を掘り取り、茎葉を損しないよう丁寧に浅く本畑に移植する。土壤が乾燥する場合は移植後灌水を行ない苗の活着を助ける。

(4) 管理

春植栽培の場合に準ずる。

D 採花及び調製

春植栽培の場合に準ずる。

第3 高冷地夏蒔に依る秋植栽培耕種梗概

A 苗床の部

(1) 冷床の選定及び床造り

高冷地で夏季の夜間温度が20°C内外に降下する地方を選び、春植栽培耕種梗概に準じて床造りを行なう。

(2) 播種

1) 播種期 7月上旬～中旬

2) 播種量 1m²当 27cc

3) 播種床面積 本畑10a当 10m²

(3) 肥料

特別の施肥は行なわない。

(4) 管理

播種後は灌水に留意する外、8月下旬までに充分な間引を行ない、苗1本当り3cm²以上の面積を与えるよう注意する。その他記載が無い事項については春植栽培耕種梗概の場合に準ずる。

B 本畑の部

10月中旬苗を掘り取り高冷地より試験地に運搬する外、秋植栽培耕種梗概に準ずる。

第4 株分栽培耕種梗概

(1) 親株の育成

親株は6月頃採花後の刈株を以て之にあて、8月下旬稀薄な液肥を施し、新芽の発育を良好ならしめて置く。

(2) 肥料及び施肥法

1) 施肥法 8月下旬硫酸アンモニア少量(10a当り11.25kg)を施用する外は、春植栽培の場合に準ずる。

(3) 株分及び植付

10月中旬親株を備中鎌を以って丁寧に掘り起し、枯茎及び枯葉を除き、新芽の生育旺盛な分岐茎約5本を1株として分割し、本畑へ定植する。その他記載がない事項に関しては春植栽培耕種梗概に準ずる。

1 調査基準

(1) 生育観察

番号	調査項目	試験種類	調査基準	備考	調査方法	単位	最小桁	
							調査	平均
1	発芽始	品 育 栽 病	始めて発芽を見た日	発芽とは甲折葉の地表に表れたのを云う。発芽の調査に当っては播種前後の天候、殊に降雨に関する記録を明にして置くこと	観察	月日	-	-
2	発芽揃		殆んど全部発芽を終ったと認めた日		同	同	-	-
3	発芽日数		播種の翌日より発芽揃までの日数		算出	日	1	-
4	発芽の良否		良中否	-	-	-	-	
5	発芽の整否		整不整	発芽状態の整一なものを整とし、そうでないのを不整とする	観察	-	-	-
6	叢性		匍匐 中間, 直立 秋期及び開花期に調査する		同	-	-	-
7	花蕾抽出始		始めて花蕾の抽出を見た日	花蕾の抽出とは外部より花蕾の出現が認められるようになるのを云う、混株又は特殊の障害により異状抽出をなすものは、その旨を付記するか、又は除外する	同	月日	-	-
8	花蕾抽出期		全株の40~50%抽出した日		同	同	-	-
9	花蕾抽出揃		全株の80%以上抽出した日		同	同	-	-
10	花蕾抽出期間		花蕾抽出始の翌日から花蕾抽出揃までの日数	算出	日	1	-	
11	開花始		始めて開花を見た日	開花とは舌状花弁水平に展開し周辺一列の管状花裂開する時を云う、混株又は特殊の障害により異状開花するものは、其の旨を付記するか又は除外する	観察	月日	-	-
12	開花期		全株の40~50%開花した日		同	同	-	-
13	開花揃		全株の80%以上開花した日		同	同	-	-
14	開花揃期間		開花始めの翌日より開花揃までの日数	算出	日	1	-	
15	開花の整否		整不整	開花状態の整一なものを整とし、そうでないのを不整とする	観察	-	-	-
16	採花期		管状花の大部分裂開ししかも頭状花の中央が未だ瘤起しないとき	所謂8分咲の時	同	月日	-	-
17	凋花期	全株の80%以上の舌状花が萎凋したとき		同	同	-	-	
18	開花期間	開花期の翌日より凋花期迄の日数	算出	日	-	-		
19	成熟期	花梗の頂部約5cm変色枯死したとき		観察	月日	-	-	
20	結実期間	開花の翌日より成熟期迄の日数	算出	日	1	-		

21	凍害	品 ・ 育 ・ 裁 ・ 病	無—全く被害を認めないか又は軽微 少—被害が少い 中—被害が中位 大—被害が多い 甚—被害が甚しい	調査に当っては其の原因を明示する	観察	-	-	-
22	倒伏		無—全株が殆んど倒伏しない 少—倒伏が少い 中—倒伏が中位 大—倒伏が多い 甚—倒伏が甚しい	同	同	-	-	-
23	病害		無—全く被害を認めないか又は軽微 少—被害が少い 中—被害が中位 大—被害が多い 甚—被害が甚しい 調査は発病の最盛期に行なう	病名及び調査月日を明記する	同	-	-	-
24	虫害		無—全く被害を認めないか又は軽微 少—被害が少い 中—被害が中位 大—被害が多い 甚—被害が甚しい 調査は発生の最盛期に行なう	虫名及び調査月日を明記する	同	-	-	-

(2) 生育調査

25	草丈	品 ・ 育 ・ 裁 ・ 病	地際より最高葉の先端までの長さ 生育中庸な10株を測定する		測定	cm	1	0.5
26	稈長		地際より最上花の底部までの長さ 生育中庸な10株を測定する		同	同	1	0.5
27	分げつ数		出現した総げつ子数 生育中庸な10株を測定する		観察	本	10	5
					測定			
28	花蕾数		採花期迄に出現した総花蕾数 生育中庸な10株を測定する		測定	個	1	1
29	開花数		採花期に於ける完全花数 生育中庸な10株について測定する		測定	個	1	1
30	開花歩合	$\frac{\text{開花数}}{\text{花蕾数}} \times 100$		算出	%	1	1	
31	下位分枝数	地上10穂の部位に於ける茎数、採花期以後に於て生育中庸な10株に就いて測定する	茎とはげつ子伸長して明らかに節間を認め得るようになったものを云う	測定	本	1	1	
32	分枝度							$\frac{\text{花蕾数}}{\text{下位分枝数}}$

(3) 收穫物調査

33	地上部全生重量	品・育・栽	地上部收穫物の生重量		測定	kg	0.1	0.01
34	地上部全乾重量		地上部全收穫物を晴天数日間日乾したものの重量		測定算出	同	0.1	0.01
35	採花当生花重量		採花の生重量		同	同	0.1	0.01
36	100個当乾花重	品・育・栽・病	生花を晴天数日間日乾したものの重量	乾燥度は水分12%内外を標準とする	同	同	0.1	0.01
37	生花歩合	品・育・栽	$\frac{\text{生花重}}{\text{全生重量}} \times 100$		算出	%	1	0.1
38	乾花歩合		$\frac{\text{乾花重}}{\text{全風乾重}} \times 100$		同	同	1	0.1
39	乾花歩留り		$\frac{\text{乾花重}}{\text{生花重}} \times 100$		同	同	1	0.1
40	100花重		乾花100個の重量		測定	g	0.5	0.1
41	ピレトリン含有率					同	%	0.01

(4) 病害観察

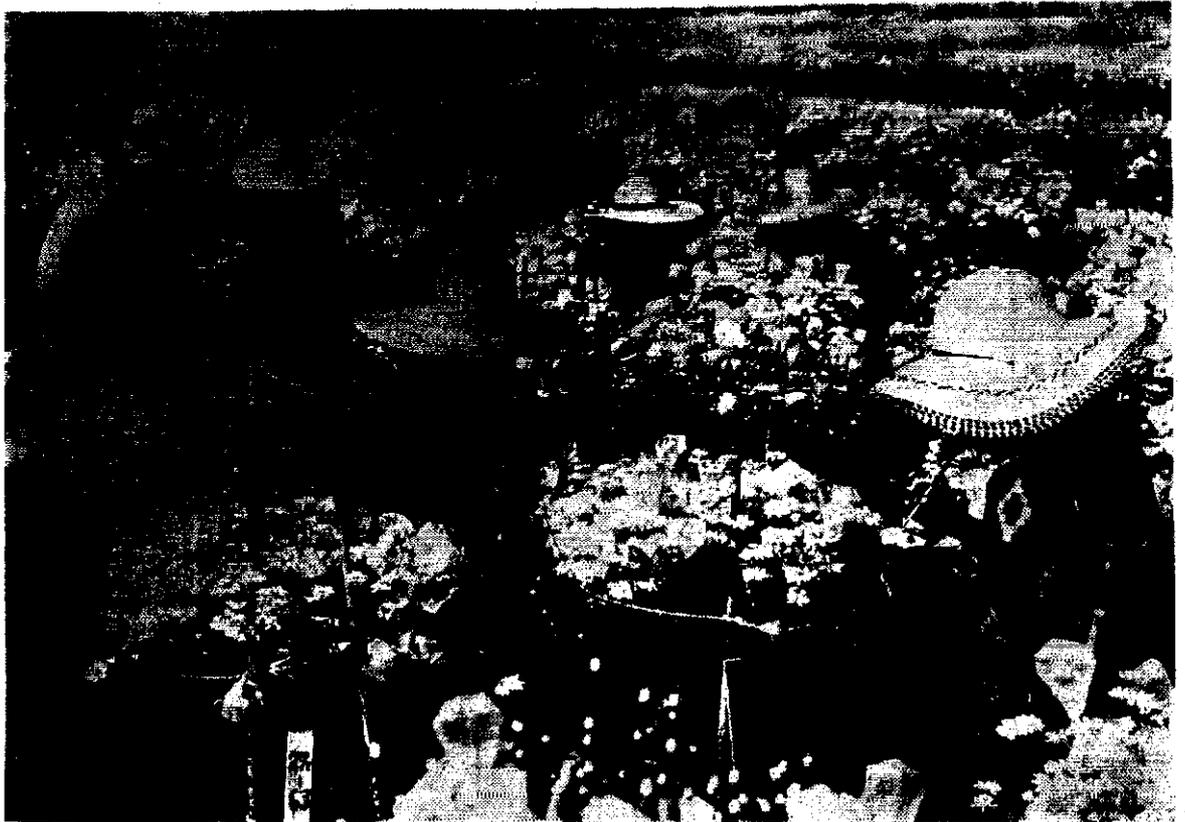
42	発病期	栽	点々発病を認めた日	病名を付記すること	観察	月日	-	-
43	発病最盛期		最も盛んに発病すると認めた日	病名を付記すること	同	同	-	-
44	発病終息期		殆んど発病を認めないようになった日	病名を付記すること	同	同	-	-
45	子器発生期	病	点々子器の発生を認めた日	菌核病について調査	同	同	-	-
46	子器発生最盛期		最も盛んに子器の発生を認めた日	菌核病について調査	同	同	-	-
47	子器発生終息期		殆んど子器の発生を認めないようになった日	菌核病について調査	同	同	-	-
48	発病歩合	品・育・栽	$\frac{\text{罹病株数}}{\text{全株数}} \times 100$	病名を付記する	測定算出	%	1	1
49	被害程度		0—全く病斑を認めない 1—点々病斑を認める 2—大多数の茎葉に病斑を認める 3—罹病が甚しいがまだ枯死しない 4—病害のため全く枯死腐敗する	個体を単位として調査する	観察	-	-	-
50	薬害程度	栽・病	無—全く薬害を認めない 少—薬害軽微で殆んど生育に支障が無い 中—薬害が中位 多—薬害が多く生育に支障する 甚—薬害のため全く枯死する	薬剤撒歩後3日, 7日, 20日の3回調査	観察	-	-	-

(5) 特殊調査

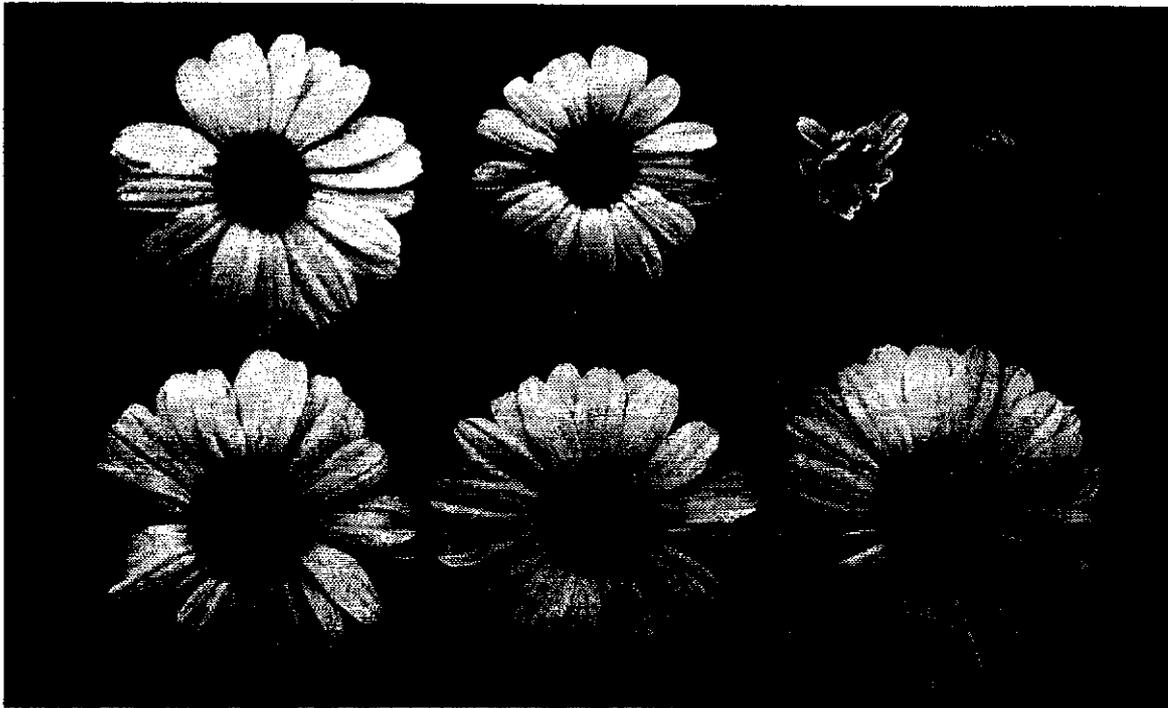
51	子葉の大小	大・中・小	発芽揃より1週間後に調査をする	観察	-	-	-
52	葉形	羽状裂片の大・中・小 疎・中・密, 欠刻の深 ・中・浅・多・中・少	秋期及び花蕾抽出期に完全葉について調査する	同	-	-	-
53	葉の大小	大・中・小	調査時期同前	同	-	-	-
54	茎の細大	大・中・細	開花期に調査する	同	-	-	-
55	毛茸の多少	多・中・少・無	葉, 葉柄及び花梗に就いて調査	同	-	-	-
56	管状花の色	黄・褐	開花期に調査する	同	-	-	-
57	管状花数	各株完全花5個宛10株の平均		測定	個	1	1
58	舌状花の数	同		同	個	1	0.5
59	舌状花の弁長	完全花について最長と認める弁の長さ, 開花期に於いて1株5花, 10株の平均		測定	種	0.1	0.1
60	同 弁巾	同前, 花卉の最大の弁巾		同	種	0.1	0.1
61	花心部の直径	各株完全花5個宛10株の平均	開花期に調査する	同	種	0.1	0.1
62	千粒重	日乾完全種子500粒宛2回測定の合計重量		同	g	0.5	0.5
63	1升重	日乾完全種子1升の重量		測定	g	0.5	0.5
64	1花瘦果総数	中庸な完全花10個の平均		同	個	1	1
65	1花完全種子数	同		同	個	1	1
66	結実歩合	$\frac{1 \text{花完全種子数}}{1 \text{花瘦果総数}} \times 100$		算出	%	1	1
67	1花瘦果重量	中庸な完全花10個の平均		測定	g	0.1	0.1
68	瘦果重歩合	$\frac{\text{瘦果重}}{1 \text{花総重量}} \times 100$		算出	%	1	1



広島県立農業試験場島嶼部支場全景



除虫菊の交配状況



除虫菊の開花程度

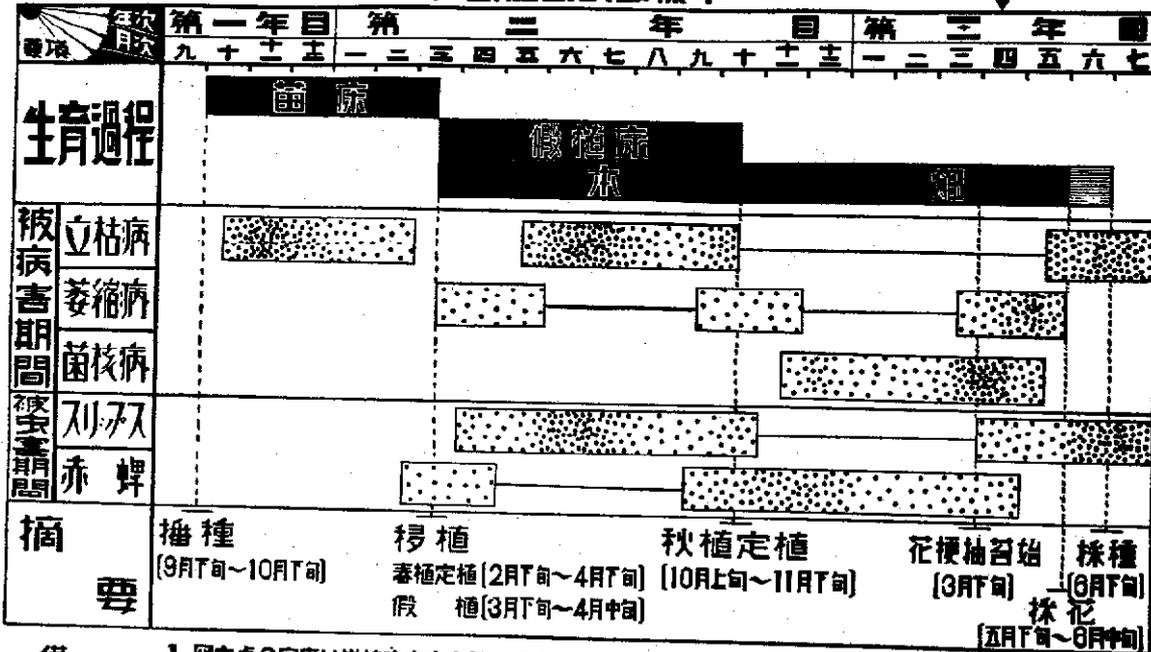
五分咲
咲過ぎ

一分咲
満開

蕾 蕾
八分咲

除虫菊生育史説明圖

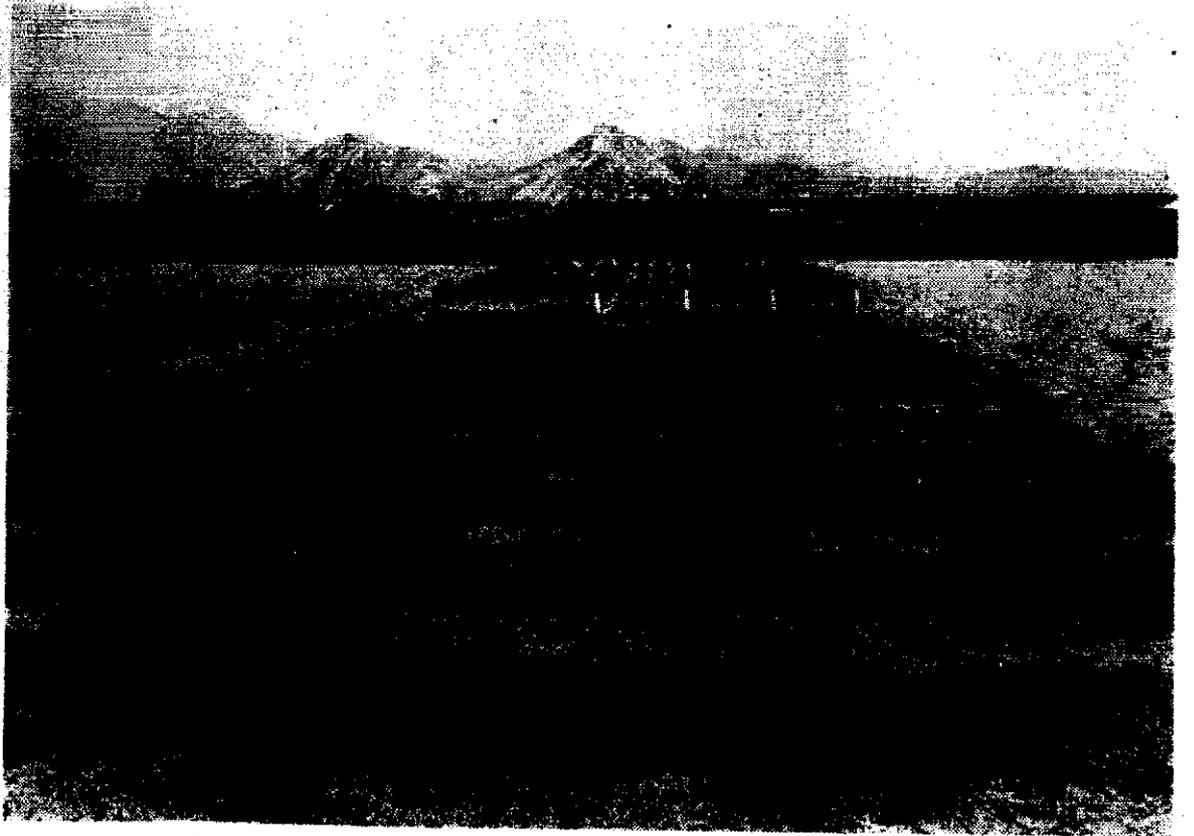
広島縣島嶼部標準



- 備 考
1. 図中糸の密度は當該病虫害の被害程度を示す。
 2. 苗床に於ける立枯病は本畑に於ける立枯病とは全々別種のものなり。



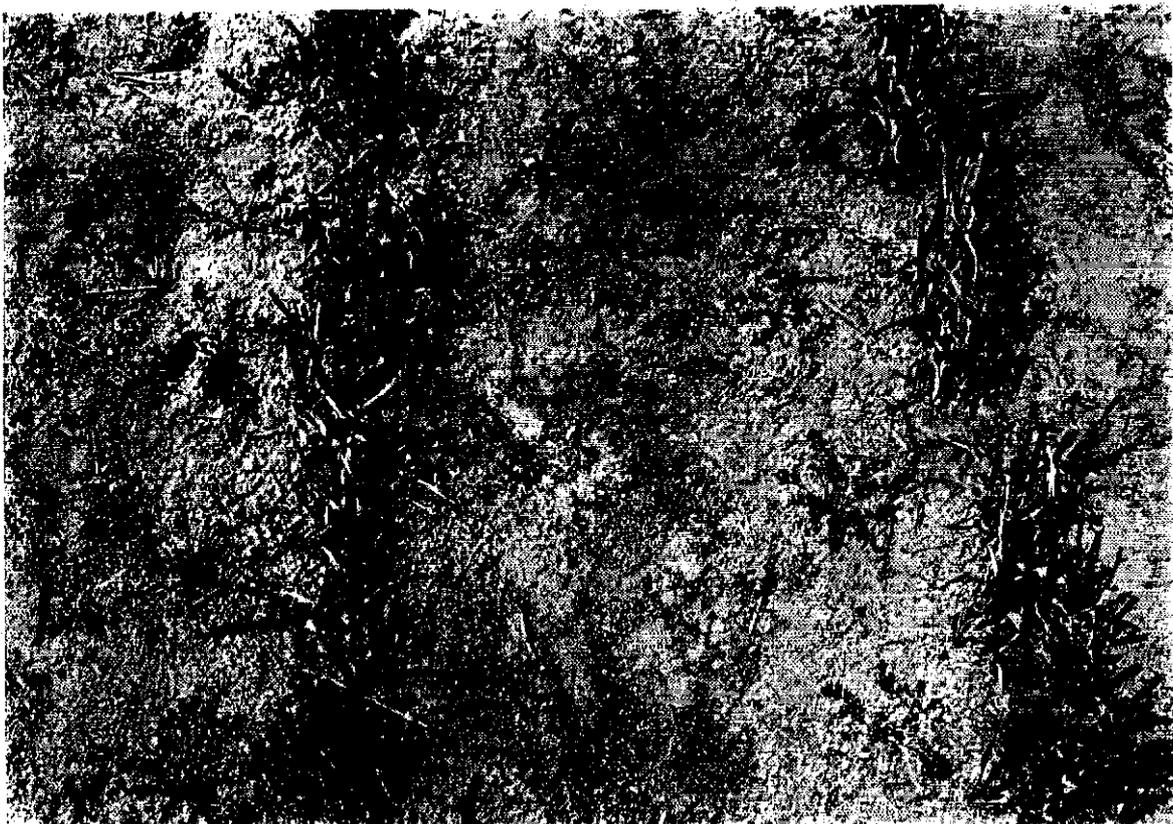
苗 床 播 種 状 況



苗 床



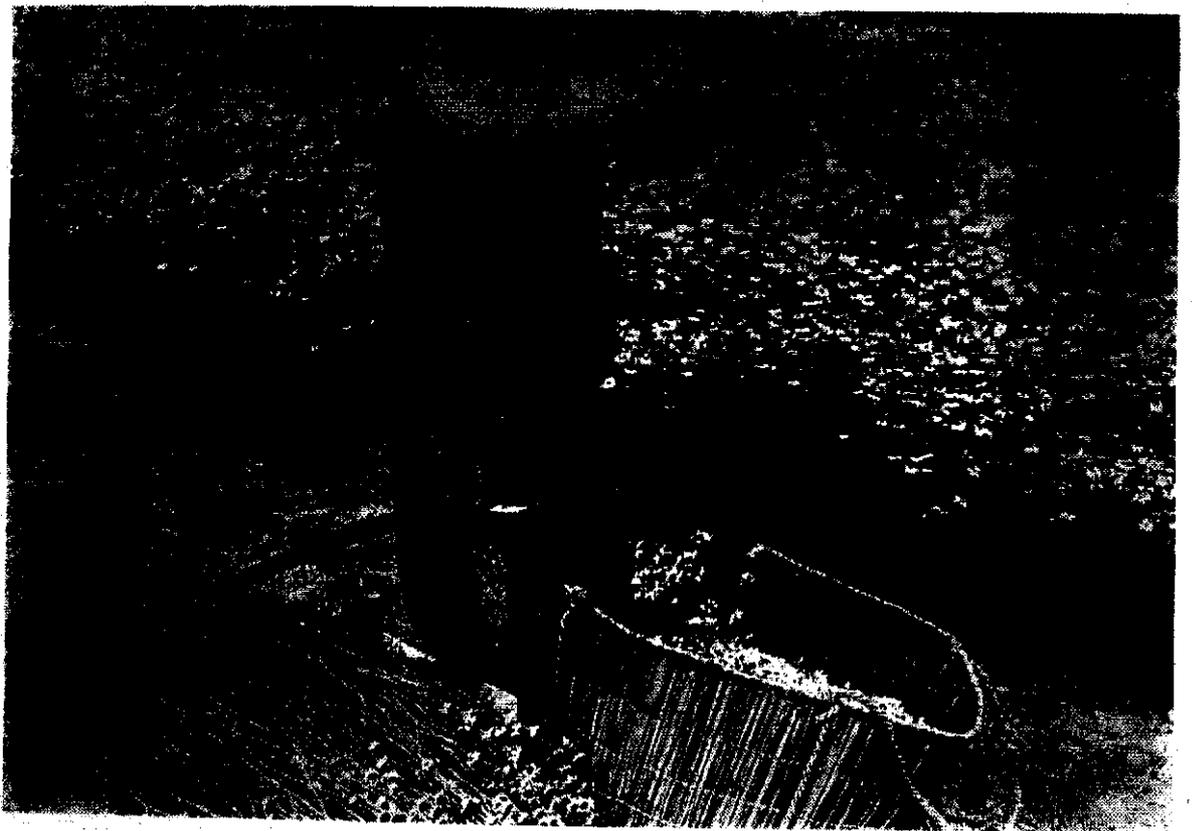
麦 間 へ 定 植



麦 刈 後 の 状 況



大豆間作の状況



収 穫



乾 燥



出 荷