HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	人爲倍數体作物の栽培學的研究 ： 第１報　甜菜の四倍体及び三倍体品種
Author(s)	喜多，富美治
Citation	北海道大学農学部付属農場特別報告，11，75-81
Issue Date	1955-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13254
Type	departmental bulletin paper
File Information	11_p75-81.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

人爲倍數体作物の栽培學的研究

第1報　甜菜の四倍体及び三倍体品種

喜多富美治
(北海道大學農學部附屬農場農業實習部)

I　緒　　言

人爲倍數体の育種的利用に關する研究の歷史は相當古い。然しそれにも拘らず，園藝作物を除いては成果がそれ程顯著ではない。

これには種々の原因があろうが，新品種としての適應性に關する栽培生理的な研究の不足が一因をなしていることは否めない樣である。例えば作物の多くは個体の巨大性というよりも反當收量の多いことがより望ましいわけであるが，倍數体が巨大性を示すといつてもこれが直ちに反當收量の增大となるわけではない。そこには倍化作物の生理的特性とそれに基づく新らしい栽培法が必要となつてくる。また假令巨大性は認められないにしても，より密植に耐えるという場合もあるであろう。更にまた甜菜の含糖率の如く，それが常に個体の大いさと負の相關を示す樣な場合には巨大性のみを目標としては目的を達することが出來ない。

ともあれこれらの栽培生理的な研究こそ倍數体の作物的價値を檢討する重要な場面であることは著者の痛感するところであつて，かかる觀點に立つて今後種々の倍數体を取扱つて行き度いと考えている。

甜菜の人爲倍數体の育成による品種改良に關しては，木原生物學研究所，北海道農業試驗場，北海道大學農學部育種學教室及び同附屬農場育種部が，當面する基礎的な問題及び生產力檢定試驗を夫々の立場に於て行いつつあり，特定組合せの三倍体は生育旺盛で特に根收に於て勝り實用的栽培の可能性があるとの結論に到達し，三倍体の一つの品種を 3n－1 號と呼んで昭和 27 年度から指導奬勵に移している (北農 204 號 1952)。

然し是等甜菜の倍數性品種も實際栽培に供するに當つては尙ほ檢討すべき多くの形態的生理的特性と，それに基づく合理的な栽培法が殘されて居る。本報は此の點に關し行いつつある研究の一部であり，二倍体，三倍体，四倍体品種につき，量的形質及び生理的形質特に含糖率に就いて生育時期を追つて比較檢討したものである。

本報を草するに當り御指導を賜つた北海道大學農學部附屬農場長長尾正人教授，同附屬農場實習部主任高橋直德助教授，同高橋直秀助教授に謝意を表すると共に，圃場を提供せられ調査の實際に助言をいただいた同育種部主任高橋万右衞門助教授並びに調査に協力せられた猪野陽一氏に厚く御禮申し上げる。

II　實驗材料及び實驗方法

北海道大学農学部附属農場育種部の御厚意により入手したる本育 398 号 (二倍体) とその同質倍数体 4398 号，及び本育 162 号 (二倍体) と品種間交雜による三倍体 4398 号×162 号 (3n－1 号) の四品種を用い，これらを 5 月 10 日北海道大学農学部直営農場の圃場に播種し，標準耕

種法に従つて栽培管理し，8月21日から10日間隔を以て量的形質については10月1日迄生理的形質については10月11日迄調査を行つた。各品種とも毎回8個体を抜取つて，その都度草丈，葉数，葉幅，根長，根周，全重，葉重，根重，含糖率，水分含量を測定した。

III 實驗結果

草丈 草丈は最大葉の葉柄基部から葉身の先端迄の長さを以つて表した。その得られた成績は第1表に示す如くで，全生育期間を通じて四倍体の草丈は最も低く二倍体と三倍体の間には顕著なる差違は認められなかつた。

第1表 草丈

品種＼調査月日		8月21日 (cm)	9月1日 (cm)	9月11日 (cm)	9月21日 (cm)	10月1日 (cm)
本育398號	平均値	65.7	61.5	65.1	65.7	63.6
本育162號		64.8	62.4	62.7	61.1	65.5
3n—1號		59.8	65.7	58.8	66.8	64.4
4398號		50.4	59.7	58.6	55.9	52.1
本育398號	398號を100%とし各品種の%の差	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0
本育162號		− 0.2	+ 1.5	− 3.8	− 6.1	+ 3.0
3n—1號		− 9.0	+ 6.8	− 9.7	+ 1.7	+ 1.3
4398號		−23.3	− 2.8	−10.0	−14.9	−18.1

葉數 葉数は葉身長5cm以上の生葉数を以つて示し枯葉数を除いた。調査成績は第2表の如くで四倍体が明らかに少い。又二倍体と三倍体を比較すると明らかな差違はないが三倍体が若干少い様である。

第2表 葉數

品種＼調査月日		8月21日 (枚)	9月1日 (枚)	9月11日 (枚)	9月21日 (枚)	10月1日 (枚)
本育398號	平均値	24.8	24.7	22.7	30.0	30.5
本育162號		21.3	22.3	23.8	25.8	27.2
3n—1號		19.5	20.6	26.1	22.3	28.3
4398號		16.0	19.6	19.1	19.8	18.6
本育398號	398號を100%とし各品種の%の差	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0
本育162號		−14.1	− 9.7	+ 4.8	−14.0	− 8.9
3n—1號		−21.4	−16.6	+15.0	−25.7	− 7.2
4398號		−35.5	−20.6	−15.9	−34.0	−39.0

葉幅 各時期に最大葉について葉幅を測定し第3表の如き成績を得た。その結果各時期を通じて三倍体が最も大であり，四倍体がこれに次いでいる。然しながら葉身長と葉幅の百分率 (leaf length/leaf width×100) にて示される葉形比は，$2x$, $3x$: 53～57%, $4x$: 63% であ

つて，外見上は四倍体の葉幅が非常に広く見え，甜菜に於ける四倍体の一特徴をなす程である。

第3表　葉　幅

品種＼調査月日		8月21日 (cm)	9月1日 (cm)	9月11日 (cm)	9月21日 (cm)	10月1日 (cm)
本育398號	平均値	18.5	15.4	16.0	15.7	15.1
本育162號		17.4	15.4	16.1	13.7	15.0
3n—1號		20.4	18.9	17.8	17.5	16.5
4398號		19.3	17.5	16.4	16.1	15.0
本育398號	398號を100%とし各品種の%の差	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0
本育162號		− 5.9	0	+ 0.6	−12.7	− 0.7
3n—1號		+10.3	+22.7	+11.3	+11.5	+ 9.3
4398號		+ 4.3	+13.6	+ 2.5	+ 2.5	− 0.7

根　長　根長はタッピングした後根端の直径 1cm 以下を切除したいわゆる有効根長を測定し第4表の如き成績を得た。即ち根長に関しては各時期毎に品種間に一定した関係は認められない。

第4表　根　長

品種＼調査月日		8月21日 (cm)	9月1日 (cm)	9月11日 (cm)	9月21日 (cm)	10月1日 (cm)
本育398號	平均値	11.5	11.8	11.4	13.6	12.2
本育162號		10.8	11.9	13.6	12.7	15.2
3n—1號		10.9	12.9	13.0	13.8	15.8
4398號		8.8	11.3	12.7	14.6	11.2
本育398號	398號を100%とし各品種の%の差	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0
本育162號		− 6.1	+ 0.8	+19.3	− 6.6	+24.6
3n—1號		− 5.2	+ 9.3	+14.0	+ 1.5	+29.5
4398號		−23.5	− 4.2	+11.4	+ 7.4	− 8.2

第5表　根　周

品種＼調査月日		8月21日 (cm)	9月1日 (cm)	9月11日 (cm)	9月21日 (cm)	10月1日 (cm)
本育398號	平均値	15.2	20.1	20.9	23.8	22.2
本育162號		17.5	20.1	21.2	22.2	22.0
3n—1號		18.4	20.6	21.9	25.1	24.3
4398號		17.1	17.8	19.9	21.8	19.5
本育398號	398號を100%とし各品種の%の差	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0	(%) 0
本育162號		+15.1	0	+ 1.4	− 6.7	− 0.9
3n—1號		+21.1	+ 2.5	+ 4.8	+ 5.5	+ 9.5
4398號		+12.5	− 1.4	− 4.8	− 8.4	−12.8

根 周 根周に関しては第5表の如き調査成績を得た。即ち全期間を通じ三倍体が最も勝り9月1日以降の調査に於て四倍体が最も小である。

生体重 全重，葉重，根重に就いて各生育時期に調査したがその調査成績は第6表に示す如くである。即ち全時期を通じ四倍体は最も劣つていることが明らかであり，三倍体品種が第1回目の測定を除いては本育398号に比較して根重に於て10～24%，他の品種に比較してそれ以上の増量を示している。即ち初期生育に於ては二倍体に比較して差は認められないが概ね8月下旬に至り二倍体を凌駕するものと考えられる。

第6表 生 体 重

品 種	調査月日	全 重 (gr)	葉 重 (gr)	根 重 (gr)	398號の根重を100%とし各品種の%の差 (%)
本育398號	8月21日	863.1	621.8	241.3	0
本育162號		792.5	642.5	150.0	−37.8
3n—1號		800.6	648.1	152.5	−36.8
4398號		615.6	501.8	113.8	−52.8
本育398號	9月1日	682.5	465.6	216.9	0
本育162號		723.7	532.5	191.2	−11.8
3n—1號		881.8	661.8	220.0	+ 1.4
4398號		637.5	500.7	136.8	−36.9
本育398號	9月11日	686.8	478.1	208.7	0
本育162號		786.8	551.2	235.6	+12.6
3n—1號		833.1	595.6	237.5	+13.8
4398號		587.5	428.7	158.8	−23.9
本育398號	9月21日	855.6	581.8	273.8	0
本育162號		710.0	494.3	215.7	−21.2
3n—1號		949.3	646.8	302.5	+10.5
4398號		699.3	476.2	224.1	−18.2
本育398號	10月1日	767.5	516.2	251.3	0
本育162號		860.6	570.6	290.0	+15.4
3n—1號		946.2	634.3	311.9	+24.1
4398號		533.1	369.3	163.8	−34.8

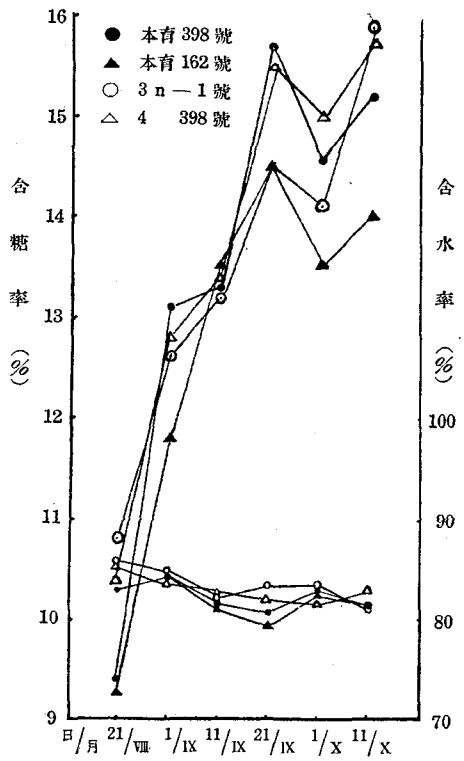
含糖率 生育各時期にサッカリメーターにて含糖率を測定した。得られた成績は第7表第1図の如くで，各時期を通じ各品種間に差違を認めることは出来なかつた。各品種とも9月下旬迄は急激な上昇を示し，それ以後概ね平衡に達するものと考えられる。もつとも10月1日の測定日の様な非常な降雨の直後では外界条件に伴うふれが存在する。

第7表　含　糖　率

品種＼調査月日	8月21日 (%)	9月1日 (%)	9月11日 (%)	9月21日 (%)	10月1日 (%)	10月11日 (%)
本育398號	9.4	13.1	13.3	15.7	14.6	15.2
本育162號	9.3	11.8	13.5	14.5	13.5	14.0
3n—1號	10.8	12.6	13.2	14.5	14.1	15.9
4398號	10.4	12.8	13.4	15.5	15.0	15.8

第8表　水　分　含　量

品種＼調査月日	8月21日 (%)	9月1日 (%)	9月11日 (%)	9月21日 (%)	10月1日 (%)	10月11日 (%)
本育398號	83.1	84.0	81.6	80.7	83.0	81.9
本育162號	83.1	84.0	81.3	79.6	82.8	81.9
3n—1號	84.8	84.6	82.3	83.4	83.5	81.6
4398號	84.4	83.8	82.5	81.9	81.7	83.0



第1圖　生育各時期における含糖率と含水率の變異

水分含量　調査個体の根の一片を60℃の乾燥機中に放置し，乾物重の一定した時，全生体重と乾物重の差の全生体重に対する百分率，即ち｛(全生体重－乾物重)/全生体重×100｝を以つて含水率とした。得られた成績は第8表第1図の如くで，各品種間には差は認められなかつたが，9月上旬を境として漸次減少をたどり10月上旬には概ね平衡に達するものと考えられる。尚降雨等外界条件によるふれは含糖率同様に存在する。

IV　考　　察

望月及び松村(1950)は甜菜の二倍体三倍体及び四倍体の収量を比較し，四倍体は二倍体より多収で三倍体は更に良結果を得ると報告している。又細川，沢井及び七字(1952)は水耕培養により甜菜の二倍体四倍体の初期生育の生理的諸形質を比較し四倍体は明らかに全体的形態が小さく収獲重も軽く，いわゆる倍数体の特徴である生長度の遅延が認められると報告している。然して長尾及び高橋(1953)は四倍体予知の観点から二倍体と四倍体の形質を比較し，細川等と略々同様の差違を認めて居る。又同氏等は一

部三倍体の収量調査の結果を報告して居るが，特定組合せの三倍体は本育192号に比較して約10%の根収量の増収を認めて居る。著者も亦草丈，葉数，葉幅，根周，全生体重，葉重，根重の量的形質に於て略々同様の差を認めることが出来た。今これ等の形質について綜括的に検討して見ると，いわゆる四倍体の特徴である生育度の遅延によるかどうかは詳かでないが，全生育期間を通じて四倍体は全体的に形態が小さく，北海道の環境に於ては有利な品種とはいい難い。それに反して三倍体品種は葉根の生育旺盛で略々8月下旬に至つて根収量に於ても二倍体を凌駕し，根重に於て10～24%の増収を示している。即ち三倍体品種は含糖率に於て差違は認められなかつたが根収多く，従つて産糖量に於てまさるから，新品種として有用であると云うことが出来る。

V 摘 要

甜菜の二倍体三倍体及び四倍体の形態的生理的形質について比較を行つた。その結果を要約すると次の如し。

1. 四倍体は二倍体三倍体に比べ全体的に形態が小さいが，三倍体は四倍体に比べて，草丈，葉数，葉幅，根周が大であり，二倍体と比べて葉幅，根周が大である。

2. 生体重は葉重根重共に三倍体が最も重く四倍体が最も軽い。

3. 含糖率は各品種間に差違は認められず，いずれも9月下旬迄急激な上昇をしその後概ね平衡に達する。

4. 水分含量も各品種間に差違は認められず，9月上旬を境として漸次減少し10月上旬に至つて概ね平衡に達する。

5. 以上の結果より三倍体は含糖率は増さないが根収量多く，栽培品種として有用であると結論せられる。

引 用 文 献

1) 松村清二・望月明・明峰俊夫 (1942)： 甜菜の細胞並びに遺傳學的研究. II 各品種の倍數体と四倍体の子孫. 生研時報 1.

2) 望月 明・松村清二 (1949)： 甜菜に於ける三倍体の利用. 遺傳學雑誌 25.

3) ————・———— (1950)： 甜菜の細胞並びに遺傳學的研究. IV. 三倍体とその收量. 生研時報 4.

4) 細川定治・澤井功・七字誠 (1952)： 水耕培養による二倍体及び四倍体甜菜の生育初期に於ける生理的諸形質の比較. 育種學雑誌 2.

5) 長尾正人・高橋萬右衛門 (1952)： 甜菜の倍數性に關する研究. I 花粉の形成と花粉の人工發芽に就いて. 北海道大學附屬農場特別報告 No. 10.

6) ————・———— (1953)： 甜菜の倍數性に關する研究. II 四倍体と二倍体の形質比較. III 三倍体品種育成のための資料. 文部省科學試驗研究報告 No. 14.

7) 細川定治・中島淳吉・加藤勝信・武田竹雄 (1953)： 倍數性甜菜に關する試驗成績. 文部省科學試驗研究報告 No. 14.

8) 日本甜菜製糖株式會社農務部 (1953)： 三倍性甜菜に關する各種試驗成績. 文部省科學試驗研究報告 No. 14.

Studies on Induced Polyploid Plants from the Viewpoint of Crop Science

I. Triploid and Tetraploid Sugar Beets.

by

Fumiji KITA

Résumé

The present paper deals with the comparative studies of morphological and physiological characteristics in the diploid, triploid and tetraploid sugar beet.

1. The plant height of the triploid sugar beets was higher than that of the tetraploid, but no significant difference was shown between the tetraploid and diploid.

2. The number of leaves of the triploid was larger than that of the tetraploid, and less than that of the diploid.

3. The width of leaves in triploid were longest whereas the width of leaves in diploid were the shortest.

4. In the length of roots there was no marked difference between the diploid, triploid and tetraploid.

5. The weight of leaves and roots of the triploid sugar beets was higher than that of the triploid and tetraploid, while the tetraploid was lightest.

6. The sugar content of the three did not vary to any noticeable extent. The sugar content of beet roots increase with lapse of time up till the end of September. There is no noticeable increase thereafter.

7. In the water content of roots, there was no remarkable difference between the diploid, triploid and tetraploid. The water content commences to decrease from around the begining of Sept.

8. Judging from the experimental results mentioned above, the percentage of sugar content of the triploid sugar beets did not increase but the triploid plants were more vigorous, grew beter and always showed a higher yield than the others. It is therefor suggested that the triploid sugar beets may be the most promising varieties for cultivation.