

栽培条件がダイコンの全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性に及ぼす影響

誌名	園藝學會雑誌
ISSN	00137626
著者	石井, 現相 西條, 了康
巻/号	55巻4号
掲載ページ	p. 468-475
発行年月	1987年3月

栽培条件がダイコンの全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性に及ぼす影響¹

石井現相・西條了康

野菜試験場 514-23 三重県安芸郡安濃町

Effect of Various Cultural Conditions on Total Sugar Content, Vitamin C Content and β -Amylase Activity of Daikon Radish Root (*Raphanus sativus* L.)

Gensho ISHII and Ryoyasu SAJIO

Vegetable and Ornamental Crops Research Station,
Ano-cho, Mie 514-23

Summary

Effects of various cultural conditions, such as the maturing stage, harvesting season, soil and cultivar, on total sugar content, vitamin C content and β -amylase activity were investigated with the following results.

1. Radish roots at the early maturing stage showed a higher vitamin C content and β -amylase activity than those at the late maturing stage.
2. The fluctuation of total sugar content in root juice was positively correlated with the integrated solar radiation several days before harvesting in early summer, and negatively correlated with the integrated rainfall several days before harvesting in autumn.
3. Radish roots harvested during early summer were lower in total sugar content, but higher in β -amylase activity than those harvested during late autumn when compared on the basis of the same root weight.
4. Radish roots grown in alluvial soil had a slightly higher total sugar content, vitamin C content and β -amylase activity than those grown in ando soil.
5. Shade culture, mulching treatment by plastic film, and plant density showed little effect on total sugar content, vitamin C content and β -amylase activity.
6. There was a difference in β -amylase activity among the ten cultivars of the major seven genetic groups tested, but a little difference in vitamin C content and total sugar content.

緒 言

近年、食味を含めて高品質・高栄養価野菜への要望が高まっており、ダイコンも例外ではない。生食用ダイコンの品質構成要素は食味として辛味、甘味の程度、内容成分としてビタミンCの含量、消化酵素(β -アミラーゼ活性)の強さ、食感としてテクスチャーなどが挙げられる。今後、栽培条件や品種の選択で品質向上をはかるには、これらの品質構成要素の変動要因を解明しなければならない。

しかし、栽培条件・品種と全糖、ビタミンC、 β -アミラーゼ活性との関係を研究した例は少なく、発育と糖分

の変化(13)、ビタミンCと収穫熟度(14)の関係が断片的に調べられ、糖・ビタミンCと施肥量及び灌水量(1, 9, 10)、糖・ビタミンCと品種及び生態地理条件(12)などが報告されているにすぎない。 β -アミラーゼ活性については夏ダイコンが冬ダイコンよりも強いとする報告(3)があるが、品種・栽培条件との関係は明らかでない。

前報(4)では栽培条件とイソチオシアネートとの関係を検討したので、ここでは栽培条件として収穫時期・作型・土性・栽植密度などが全糖及びビタミンC含量並びに β -アミラーゼ活性に及ぼす影響を明らかにしようとした。

¹ 1986年2月28日 受理

材料及び方法

野菜試験場安濃圃場で昭和58年と59年の2年間に露地栽培したダイコンを材料として供試し試験区の面積は1区 5~10 m² (1 m×5~10 m, うね幅×長さ) で、栽植密度は 25 cm×40 cm (株間×条間) の2条植えを標準とし、1 m² 当たり 8 本とした。施肥管理は前報(4)と同様で、基肥として N, P₂O₅, K₂O をそれぞれ 1.5 kg/a 施与し、追肥は春まき栽培では1回、N と K₂O をそれぞれ 0.5 kg/a 施与し、晩夏まき栽培では、N と K₂O をそれぞれ 0.5 kg/a ずつ 2 回、合計 1 kg/a を施与した。その他の栽培管理も前報(4) と同一である。

1. 全糖、ビタミンC及び β -アミラーゼ活性の定量法

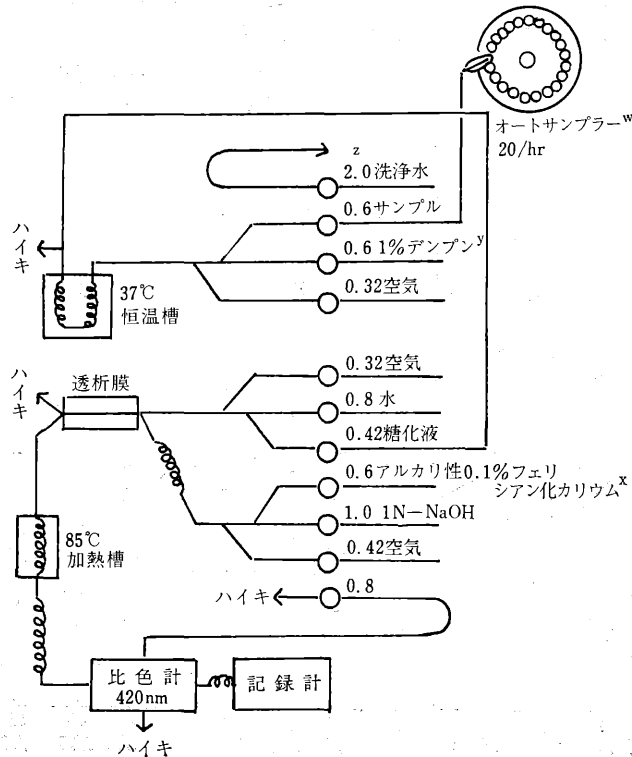
全糖はホモジナイザーで磨砕後、二層ガーゼでろ過した搾汁液を水で25倍希釈し、テクニコン・オートアナライザーを用いた赤血塩法により測定した(15)。

ビタミンCはヒドラジン法(16)によって総ビタミンCを定量した。この場合、ダイコンはフード・スライサー(榎村鐵工所製)で約 2~3 mm 幅の線状に切り刻み、ポリエチレン袋中でよく混合して 10 g 採取した。抽出法

は乳鉢による磨砕をホモジナイザー(日本精密工業製ヒスコトロン)で中速、約60秒磨砕する方法を用いた。この方法と乳鉢による磨砕法のビタミンCには差異がなく、メタリン酸溶液中で磨砕すればホモジナイザーでもビタミンCの酸化は起こらないと考えられた。

β -アミラーゼ活性は搾汁液を25倍に希釈し、酵素液とし、1% でんぷんを基質として 0.1 M 酢酸-酢酸ナトリウム緩衝液 (pH 4.8) 中で分解させて測定した。すなわち、第1図に示す回路を貝沼ら(5)及び川口ら(7)の方法を参考にして作り、酵素反応を 37°C で 5.3 あるいは 5.5 分間行わせ、生成したマルトースから同液中の還元糖(マルトース相当量)を差し引き、原汁液 1 ml 当たり毎分 1 μ mole のマルトースを生成する酵素量を 1 IU (国際単位) とした。なお、本条件下の反応時間では酵素反応にほぼ直線関係が得られたので、十分酵素活性を示していると考えられ、中村ら(9)の β -アミラーゼ活性値や Morita ら(8)の酵素反応タイムコースの初速度の直線領域が成立する時間ともよく近似していた。

乾物率はフード・スライサーで切り刻んだものを約 100 g 採取し、真空凍結乾燥後に計量して求めた。



第1図 β -アミラーゼ活性測定用のフローダイアグラムの概要

- 流量 ml/min y 半井化学製アミラーゼ定量用デンプン
- 2%炭酸ナトリウム溶液 w 1時間当たりのサンプリング速度

各成分の個体間差異について‘八洲’の10本の変動係数を測定した結果、全糖含量では8.9%、ビタミンC含量では15.1%、β-アミラーゼ活性では32.5%、乾物率では6.1%であった。

2. 試料調製法

1 処理区を代表する試料はダイコン5本1組を分析試料の1点とした。分析に当たり、茎葉を除き水洗後、側根を取ったものについて、収穫期の根重の大きさに応じて中心柱に沿って縦割に2~16等分した1片を5本まとめて1組とした。

3. 春まき初夏採り栽培

昭和58年4月21日と昭和59年4月25日播種した‘夏みの早生3号’・‘四月早生’・‘耐病総太り’・‘平安時無’・‘若駒’を供試して、収穫時期を発芽後37日から57日まで、5~8日おきに3~5回に分けて行った。分析試料は各品種の試験区5m²から5本、10m²から5あるいは10本を供試した。

4. 晩夏まき秋採り栽培

昭和58年8月24日と昭和59年8月31日播種した前記の品種を供試して、収穫時期を発芽後53日から82日まで、3~14日おきに3~4回に分けて行った。分析試料の供試方法は特にことわらない限り、以下の実験においても3と同じである。

5. 土性(黒ボク土と沖積土)を変えた栽培

11品種(‘平安時無’・‘夏みの早生3号’・‘耐病総太り’・‘若駒’・‘天安紅心’・‘江都青長’・‘八洲’・‘聖護院大丸’・‘方領’・‘大蔵’・‘おふくろ’)を供試して、黒ボク土と沖積土に昭和59年8月31日播種し、普通栽培した。品種ごとに収穫日を同一にして採取し、両土壌間における比較を行った。以下の実験においても、特別に記載しない限り収穫日を同一にして比較を行った。分析試料は各品種について黒ボク土5m²、沖積土8m²から、それぞれ5本を供試した。

6. 遮光処理をした栽培

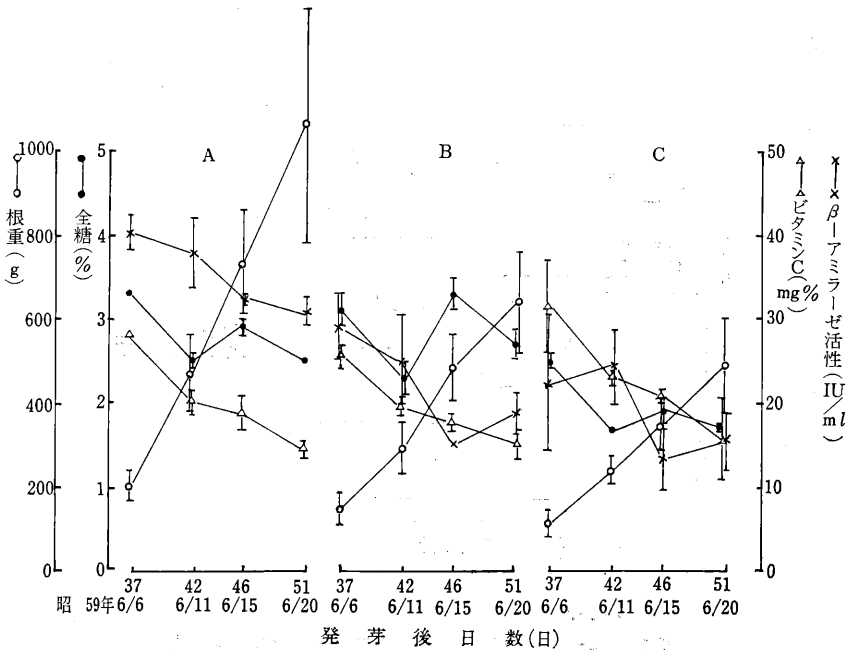
‘夏みの早生3号’・‘若駒’を供試して、黒ボク土に昭和59年8月31日播種し、9月17日から収穫日11月12日まで寒冷紗(クレモナ 黒 # 600 遮光率 51%)でトンネル状にうねを被覆して栽培し、対照区と比較した。

7. ポリマルチ被覆栽培

‘夏みの早生3号’・‘耐病総太り’・‘若駒’・‘平安時無’を昭和59年8月31日播種、11月8日収穫して供試した。ポリマルチ被覆栽培は黒ボク土に施肥かくはん後、黒色ポリフィルム(三菱油化 0.03mm×135cm、厚さ×幅)で土壌を被覆し、ホーラーで植え穴(φ9cm)を作り栽培した。

8. 栽植密度を変えた栽培

‘夏みの早生3号’・‘耐病総太り’を供試して、栽植密



第2図 ダイコンの収穫時期の違いが全糖及びビタミンC含量、β-アミラーゼ活性に及ぼす影響
品種：A 夏みの早生3号，B 耐病総太り，C 平安時無

度を2あるいは3段階(15 cm×40 cm, 20 cm×40 cm, 25 cm×40 cm, 40 cm×40 cm, 株間×条間)に変えて栽培した。

9. 晩夏まき栽培した品種間差異

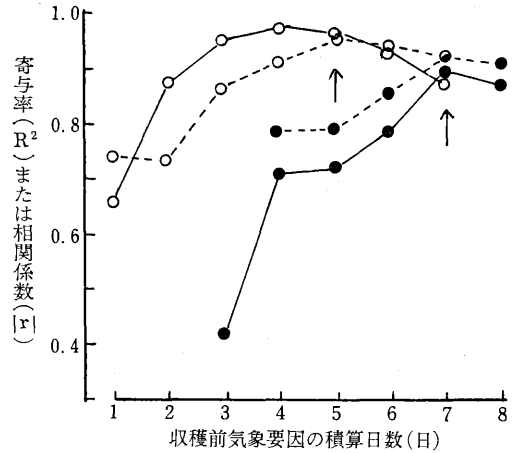
7品種群(2)からそれぞれ1~2品種ずつを選び、合計10品種について昭和58年(8月24日播種)と59年(8月31日播種)に黒ボク土で晩夏まき栽培した。両年度の収穫時における根重が、市場性を有する一定の大きさ以上に達したものについて品種間差異を検討した。この場合、2年間の平均値で検討を行った。

結果及び考察

1. 収穫時期の違いが全糖及びビタミンC含量、β-アミラーゼ活性に及ぼす影響

第2図に‘夏みの早生3号’・‘耐病総太り’・‘平安時無’の収穫時期と全糖及びビタミンC含量、β-アミラーゼ活性との関係を示した。図のように3品種ともに収穫時期が遅くなるに従って根重は増加し、ビタミンC含量及びβ-アミラーゼ活性は暫減する傾向がみられた。一方、全糖含量の消長についてみると品種によって若干、その傾向が異なり、‘夏みの早生3号’・‘平安時無’は収穫時期が早い場合に高く、生育時期が進むに従って、徐々に低下する傾向を示したが、‘耐病総太り’は全糖含量の低下が少なかった。

全糖の発育に伴う変化について渋谷ら(13)はす入りとの関係で調査し、全糖含量は発育に伴って増加するが、およそ T/R 比が 1.0 前後のとき、いったん減少することを報告している。本実験の場合についても全糖含量は第2回収穫期6月11日に低下した。しかし、この変動した原因が、渋谷ら(13)のいう生育時期に伴う生理的な特性によるものか、または気象要因によるものか、さらには品種の遺伝的特性によるものかは明らかでない。次にこの点を明らかにするため、気象要因と収穫時期の違い



第3図 ダイコンの全糖含量の重回帰分析における収穫前気象要因(日射量, 降水量, 平均気温)の積算日数と寄与率及び相関係数の関係

- 春まき栽培寄与率
- 春まき栽培相関係数(全糖と積算日射量)
- 晩夏まき栽培寄与率
- 晩夏まき栽培相関係数(全糖と積算降水量)
- ↑ 相関係数が最大である積算日数を示す

によるダイコンの全糖含量との関係について検討した。

2. 収穫前の気象要因がダイコンの全糖含量に及ぼす影響

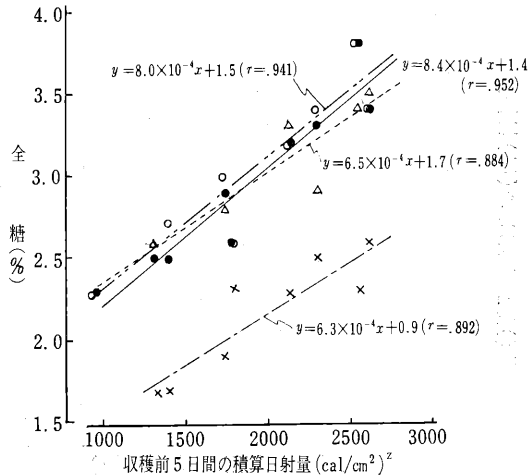
ダイコンの全糖含量と収穫前一定期間の気象要因との関係を明らかにするため、昭和58年と59年の2年間、春まき栽培した4品種、晩夏まき栽培した3品種について全糖含量(Y)を目的変数、積算日射量(X₁), 積算降水量(X₂)及び積算平均気温(X₃)を説明変数とする一般重回帰分析(6)を行った。まず、気象要因の積算日数は‘夏みの早生3号’について寄与率R²及び相関係数|r|(全糖含量と説明変数の間)を調べた結果、第3図に

第1表 ダイコンの収穫前の気象要因(x₁, x₂, x₃)と全糖含量(Y)の重回帰分析及び相関係数

作型	品種	全糖の重回帰式 ²	寄与率 R ²	収穫回数 ³	相関係数 r		
					x ₁	x ₂	x ₃
春まき	夏みの早生3号	$Y = 4.81 + 0.0061x_1 - 0.0408x_2 - 0.263x_3$	.959	9	.952	-.622	-.209
	四月早生	$Y = 4.55 + 0.0055x_1 - 0.0483x_2 - 0.218x_3$	.962	9	.941	-.698	-.121
	平安時無	$Y = -1.39 + 0.0082x_1 + 0.004x_2 + 0.163x_3$	.916	8	.892	-.146	-.201
	若駒	$Y = 1.98 + 0.008x_1 + 0.00313x_2 - 0.063x_3$	.891	6	.884	-.238	-.032
晩夏まき	夏みの早生3号	$Y = 3.37 - 0.0019x_1 - 0.276x_2 + 0.0050x_3$	.895	7	-.166	-.915	-.609
	平安時無	$Y = 3.36 + 0.005x_1 + 0.101x_2 - 0.216x_3$	.861	6	.349	-.789	-.828
	若駒	$Y = 1.30 + 0.0062x_1 - 0.409x_2 + 0.165x_3$	.967	7	.326	-.844	-.476

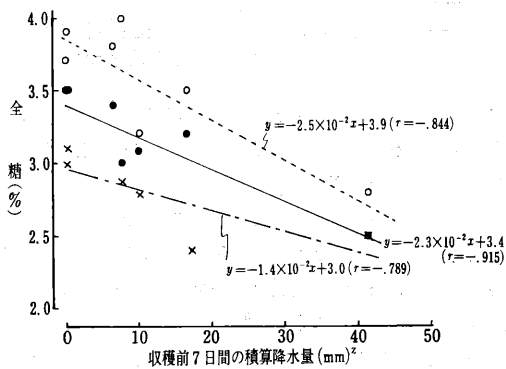
² 春まきは収穫前5日間、晩夏まきは収穫前7日間の x₁ (積算日射量 cal/cm²), x₂ (積算降水量 mm) 及び x₃ (積算平均気温 °C) の値

³ 昭和58年と59年のデータをこみにして解析した



第4図 春まき初夏採りダイコンの搾汁液中の全糖含量と積算日射量との関係

野菜試験場安濃気象表によるデータ (昭和58年と59年)
 品種: ●—— 夏みの早生3号, ×—— 平安時無,
 ○—— 四月早生, △—— 若駒



第5図 晩夏まき秋採りダイコンの搾汁液中の全糖含量と積算降水量との関係

野菜試験場安濃気象表によるデータ (昭和58年と59年)
 品種: ●—— 夏みの早生3号, ×—— 平安時無,
 ○—— 若駒

示すように春まき栽培では収穫前5日間, 晩夏まき栽培では収穫前7日間で R^2 が 0.895 以上で大きく, かつ相関係数が最大となった。そこで, 今後の解析にはこの積算日数を採用した。

全糖含量 (Y) の重回帰式はいずれも寄与率 R^2 が 0.861~0.967 と高く, 気象要因と密接に関連していた (第1表)。

春まき栽培ではいずれの品種とも全糖含量は収穫前5日間の積算日射量と高い正の相関関係がみられた (第4図)。一方, 晩夏まき栽培では収穫前7日間の積算降水量 (第5図) 及び積算平均気温 (第1表) と高い負の相関関係がみられた。

第2表 ダイコンの根重がほぼ同一に達した段階での作型間の全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性の比較

品種	作型	発芽後日数	根重 (gFW)	全糖 (%)	ビタミンC (mg%)	β -アミラーゼ活性 (IU/ml)
夏みの早生3号	春まき	46	733±126	2.87	18.7	32.1
	晩夏まき	61	778±195	3.47	19.6	23.4
四月早生	春まき	49	775±130	3.27	14.4	18.1
	晩夏まき	60	749±200	3.46	13.9	10.8
耐病総太り	春まき	56	998±128	2.62	16.6	19.9
	晩夏まき	68	1008±182	4.76	15.2	9.3
平安時無	春まき	57	623±195	2.29	19.8	15.2
	晩夏まき	67	567±119	2.92	18.9	7.9
若駒	春まき	49	545±111	3.28	19.1	7.0
	晩夏まき	60	482±119	3.48	13.4	6.1

この理由としては春まき栽培の収穫期が梅雨期に当たるため, 日射量が全糖含量の制限因子になり, 晩夏まき栽培の収穫期は比較的晴天日が多いため, 降水量や気温が制限因子となってくると考えられる。さらに, 春まき栽培では晩夏まき栽培よりも生育速度が早いため, より短期間の気象変動が全糖含量に影響を及ぼすものと推定された。

第4図によるとみの早生群に属する‘夏みの早生3号’・‘四月早生’の回帰直線の傾き, すなわち, 単位積算日射量の変動に対する全糖含量の変動幅は二年子・時無群の‘平安時無’・‘若駒’に比べて大きかった。これは日射変動に伴う全糖含量の変動の幅には品種群間差異が存在することを示唆している。

以上の結果, 全糖含量が生育期間中に変動する一因として気象要因の変動が関与していると推定された。

3. 作型(春まきと晩夏まき)を変えた栽培の影響

第2表に作型間の比較を示した。ほぼ同一根重で比較すると全糖含量は晩夏まき栽培が少し高く, ビタミンC含量は両作型間でほとんど差がなく, β -アミラーゼ活性は春まき栽培がより高い傾向にあった。

全糖含量が晩夏まき栽培で高い傾向にあるのは, 収穫期が低温に向かう条件下では呼吸(分解系)の抑制や栽培期間がより長いことによる炭水化物の蓄積のためと考えられる。Сазонова(12)は中国ダイコンの糖について北の寒い栽培地(レニングラード州)産の方が南の暖地(ボルゴグラード州)産よりも高いと報告した。

ビタミンC含量はほぼ同じ大きさの根重で比較した場合, 通常の栽培条件下では作型間で大差はないと推定される。

第3表 黒ボク土と沖積土で栽培したダイコンの全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性の比較

品 種	収 穫 期	黒 ボ ク 土			沖 積 土		
		全 糖 (%)	ビ タ ミ ン C (mg%)	β -アミラーゼ活性 (IU/ml)	全 糖 (%)	ビ タ ミ ン C (mg%)	β -アミラーゼ活性 (IU/ml)
平 安 時 無		3.14	21.2	12.8	3.36	21.7	14.0
夏みの早生3号	11月5日 (発芽後61日)	3.47	19.6	23.3	3.75	23.3	26.9
耐病総太り 若 駒		3.78	17.5	12.6	4.14	20.2	12.3
天 安 紅 心		3.68	18.6	10.2	4.06	20.9	10.2
江 都 青 長		4.02	25.5	45.0	3.79	27.4	55.8
八 洲	11月19日 (発芽後75日)	3.43	26.6	19.3	3.85	27.0	33.6
聖護院大丸 方 領		2.97	11.0	15.2	3.40	12.9	35.0
大 蔵	11月26日 (発芽後82日)	3.15	13.1	23.4	3.06	17.1	23.9
お ぶ く ろ		2.90	15.3	22.8	2.90	15.4	26.0
11品種の平均と標準偏差		3.31 \pm .42	17.5 \pm 5.4	18.8 \pm 10.4	3.55 \pm .42	19.3 \pm 5.4	23.7 \pm 14.2

β -アミラーゼ活性の作型間の比較では、春まきは晩夏まきよりも収穫時期が10~15日早く、収穫時期に伴う β -アミラーゼ活性の消長と同様な傾向を示すものと考えられる。

4. 土性(黒ボク土と沖積土)の影響

沖積土で栽培したダイコンは黒ボク土のものより、全糖含量, ビタミンC含量, β -アミラーゼ活性がわずかに高まる傾向がみられた(第3表)。

この原因としては前報(4)で考察したように、沖積土では黒ボク土よりも根重が小さく、乾物率が高いために、内容成分が濃くなったと考えられる。また、沖積土区は晴天が続くと表面土が乾燥しやすい状態にあったことも内容成分の増加した一因として挙げられる。乾燥条件下ではダイコンの根重は小さく、糖, ビタミンCが高くなることは Park ら(11)の灌水試験や Сафонова(12)の乾燥地タシケント州産ダイコンについての例でも指摘

されている。

5. 遮光栽培の影響

寒冷紗で遮光処理すると「夏みの早生3号」・「若駒」の両品種とも対照区に比べて根重は約1/2に減少したが、全糖含量, ビタミンC含量, β -アミラーゼ活性はほとんど変動しなかった(第4表)。

6. ポリマルチ栽培の影響

黒色ポリフィルムで土壤を被覆して栽培するといずれの品種とも生育が促進され、根重が対照区の露地に比べ増加した(第5表)。しかし、全糖含量, ビタミンC含量, β -アミラーゼ活性はほとんど変動せず、根重の肥大により、これらの内容成分が希釈されることはないと考えられる。

7. 栽植密度の影響

第6表に栽植密度を変えて栽培したダイコンの内容成分を測定した結果を示した。密植すると根重は明らかに

第4表 遮光栽培がダイコンの全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性に及ぼす影響(晩夏まき)

品 種	対 照 区					遮 光 区*				
	根 重 (gFW)	全糖 (%)	ビ タ ミ ン C (mg%)	β -アミラーゼ活性 (IU/ml)		根 重 (gFW)	全糖 (%)	ビ タ ミ ン C (mg%)	β -アミラーゼ活性 (IU/ml)	
夏みの早生3号	1315 \pm 253	3.43	14.9	13.7		712 \pm 80	3.25	13.8	13.7	
若 駒	878 \pm 162	3.82	15.1	5.3		326 \pm 54	3.28	14.7	5.8	

* 9月17日から11月12日(収穫日)まで寒冷紗(遮光率51%, クレモナ黒 #600)で遮光処理

第5表 ダイコンのポリマルチ栽培が全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性に及ぼす影響(晩夏まき)

品 種	対 照 区					ポ リ マ ル チ 区				
	根 重 (gFW)	全糖 (%)	ビ タ ミ ン C (mg%)	β -アミラーゼ活性 (IU/ml)		根 重 (gFW)	全糖 (%)	ビ タ ミ ン C (mg%)	β -アミラーゼ活性 (IU/ml)	
夏みの早生3号	928 \pm 220	3.54	17.7	19.6		1307 \pm 216	3.10	15.4	18.4	
耐病総太り	943 \pm 306	3.82	14.6	9.9		1067 \pm 275	3.62	11.8	9.1	
若 駒	697 \pm 190	3.93	15.4	6.7		722 \pm 178	3.64	17.4	9.6	
平 安 時 無	526 \pm 96	3.04	18.7	3.5		649 \pm 110	3.22	17.8	5.0	

第6表 栽植密度がダイコンの全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性に及ぼす影響

品 種	作 型	栽植密度 (株間, 条間 cm)	根 重 (gFW)	全 糖 (%)	ビタミンC (mg%)	β -アミラーゼ活性 (IU/ml)
夏みの早生3号	春まき	20×40	1071±180	2.33	13.0	24.5
		40×40	1696±308	2.60	13.5	37.4
	晩夏まき	15×40	813±113	4.07	16.3	18.4
		25×40	1315±253	3.43	14.9	13.7
		40×40	1717±133	3.71	14.1	21.9
耐病総太り	晩夏まき	15×40	804±105	3.56	12.2	8.5
		25×40	1695±231	3.36	9.6	—
		40×40	1992±350	3.56	12.1	11.7

第7表 ダイコンの全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性の品種間差異 (晩夏まき)

品 種	品種群	年次	発芽後 日 数	根 重 (gFW)	乾物率 (%FW)	全 糖		ビタミンC		β -アミラーゼ活性 ² (IU/ml)
						(%FW) ²	(%DW) ²	(mg%FW)	(mg%DW) ²	
夏みの早生3号	みの早生	58	60	953±249	5.72	3.23	56.5	18.6	325	20.4
		59	64	928±220	6.14	3.54	57.7	17.7	288	19.6
耐病総太り	宮 重	58	67	774±232	6.90	3.14	45.5	13.1	190	20.7
		59	61	809±184	6.55	3.78	57.7	17.5	267	12.6
八 洲	阿波晩生	58	74	1018±121	6.51	3.70	56.8	10.0	154	18.1
		59	75	1254±260	5.53	2.97	53.7	11.0	199	15.2
大 藏	練 馬	58	74	956±535	5.81	3.62	62.3	16.3	281	16.6
		59	82	1579±302	5.37	2.57	47.9	11.1	207	17.2
お ぶ く ろ	練 馬	58	74	1047±263	7.02	3.86	55.0	18.4	262	7.0
		59	82	1829±473	5.56	3.25	58.5	13.0	234	5.5
平 安 時 無	二年子・ 時 無	58	67	567±119	6.30	2.92	46.3	18.9	300	7.9
		59	64	526±96	6.49	3.04	46.8	18.7	288	3.5
若 駒	二年子・ 時 無	58	67	624±206	7.46	3.97	53.2	14.0	188	2.9
		59	61	644±70	7.02	3.68	52.4	18.6	265	10.2
聖 護 院 大 丸	聖 護 院	58	60	639±145	6.01	3.49	58.1	16.8	280	—
		59	75	1031±299	5.59	3.15	56.4	13.1	234	23.4
天 安 紅 心 華	北	58	74	484±82	9.54	4.43	46.4	27.1	284	35.9
		59	75	655±111	8.31	4.02	48.4	25.5	307	45.0
江 都 青 長 華	北	58	67	399±53	9.21	4.31	46.8	28.2	306	11.4
		59	75	586±97	7.74	3.43	44.3	26.6	344	19.3
10品種2年間の平均と標準偏差				865±266	6.74±1.20	3.51±.48	52.5±5.5	17.7±5.5	260±51	16.4±10.6

* 搾汁液についての値

² 乾物率から算出した値

低下した。しかし、全糖含量, ビタミンC含量, β -アミラーゼ活性への影響はほとんどなかった。

8. 品種間差異

内容成分の品種間差異を検討するには気象要因による変動もあって、結論を出すには困難を伴うが、その概略を把握しようとした。すなわち、ダイコンの7品種群から10品種を供試して、2年間晩夏まき栽培し、全糖含量, ビタミンC含量, β -アミラーゼ活性を測定した。その結果は第7表に示すとおりである。

全糖含量について新鮮重当たりの平均値と比較すると、華北群の2品種が高く4.22と3.87%, '平安時無'が最も低く2.98%であって、最高と最低の品種の比は1.4倍であった。また10品種の2年間の変動係数は13.7%であった。しかし、乾物重当たりの平均値の比較では、最高57.3%, 最低45.6%で、両者の比は1.26倍となり、新鮮重当たりに比べて、その品種間差は小さく、しかも変動係数も10.5%と小さかった。

ビタミンC含量について新鮮重当たりの平均値をみる

と、華北群の2品種が高く27.4と26.3mg%であって、最低の‘八洲’10.5mg%に比べて、2.6倍であった。しかし、これを乾物重当たりで比較すると、前者は325と296mg%、後者は177mg%で、その比は1.8倍となり、新鮮重当たりの値よりも両者の比は小さくなった。これは、新鮮重当たりのビタミンC含量が高い華北群は水分含有率が少ない。すなわち、乾物率が高いことによるものと考えられる。なお、10品種2年間のビタミンC含量の変動係数は新鮮重当たりの値で31.1%、乾物重当たりで19.6%であった。

β -アミラーゼ活性については華北群の‘天安紅心’が最も高く、次にみの早生群の‘夏みの早生3号’であった。活性の低い品種には二年子・時無群の‘平安時無’・‘若駒’と練馬群の‘おふくろ’があった。また10品種2年間の変動係数は64.6%で、全糖やビタミンC含量のそれに比べて大きかった。最高と最低の品種の活性比は7.1倍であった。

ダイコンの全糖含量・ビタミンC含量の品種間差異について Сафонова (12)は幅広い変異の存在を報告しているが、 β -アミラーゼ活性のそれについては親康(3)が甘くて水気が多い太いダイコンに多く含まれていると記載しているのみで詳細はこれまで明らかではなかった。

以上の結果、品種の選択・収穫熟度・作型・土性の種類の組合せを考慮することにより、内容成分の濃いダイコンを生産できる可能性が示唆された。

摘 要

ダイコンの栽培条件が全糖含量, ビタミンC含量, β -アミラーゼ活性に及ぼす影響を検討し下記の結果を得た。

1. 収穫時期が早いほどビタミンC含量, β -アミラーゼ活性が高い傾向がみられた。
2. 全糖含量は春まき栽培では収穫前5日間の積算日射量と正の相関関係があり, 晩夏まき栽培では収穫前7日間の積算降水量及び積算平均気温と負の相関関係があった。
3. 作型間の比較では, 全糖含量は晩夏まきが春まきより高く, β -アミラーゼ活性は春まきが晩夏まきより高い傾向があった。
4. 土性(黒ボク土と沖積土)の種類を変えて栽培すると, 沖積土区が黒ボク土区よりも全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性がわずかに高まる傾向があった。
5. 遮光処理, ポリマルチ栽培及び栽植密度は全糖及びビタミンC含量, β -アミラーゼ活性にほとんど影響がなかった。
6. 品種間差異を10品種の変動係数及び内容成分の最高と最低の品種の比で検討した結果, 品種間による差異

は β -アミラーゼ活性が最も大きく, それぞれ変動係数が64.6%, 最高と最低の活性比は7.1倍, 次いで, ビタミンC含量で31.1%と2.6倍, 全糖含量が最も小さく13.7%と1.4倍であった。

謝 辞 本実験の遂行に当たり, 試料調製に御協力いただいた当研究室の光前礼子技官, 吉川房子さんに謝意を表します。

引用文献

1. 浅野次郎・速水昭彦・小濱節雄. 1981. 野菜の品質に及ぼす油かす・パークたい肥の影響. 野菜試験報 A. 9: 97—113.
2. 芦澤正和. 1982. 直根類. ダイコン. 西 貞夫監修. 野菜園芸ハンドブック. p. 739—763. 養賢堂. 東京.
3. 親康庸. 1940. 植物性「ジアスターゼ」の研究 冬大根「オロン」ト漬物ニ就テ. 日本消化器病学会雑誌 39: 402—403.
4. 石井現相・西條了康. 栽培条件がダイコン搾汁液中のイソチオシアネート含量に及ぼす影響. 園学雑. 投稿中.
5. 貝沼圭二・若生勝雄・野上明子・鈴木繁男. 1973. テクニコンオートアナライザーによるカルボヒドラーゼ活性の自動測定. 澱粉科学 20: 112—119.
6. 川端幸蔵. 1972. 変数選択型の重回帰分析(改訂版) 農林研究計算センター報告 A 8: 65—134.
7. 川口数美・関口忠男・赤羽根朋子・松永 隆・久保野実. 1976. オートアナライザーによる麦芽のジアスターゼ力と全窒素の測定法について. 栃木農試研報 21: 1—8.
8. MORITA, Y. and A. WADANO. 1974. Studies on Japanese-radish β -amylase Part I. Purification and crystallization of β -amylase from Japanese-radish. Bull. Research Inst. Food Sci., Kyoto Univ. 37: 9—27.
9. 中村道徳・山崎鏡次・丸尾文治. 1951. 植物に於ける phosphorylase, phosphatase 及び β -amylase の分布. 第1報. 日農化誌 24: 197—201.
10. PARK, K. W. and D. FRITZ. 1983. Influence of fertilization on quality components of radish grown in greenhouse. Gartenbauwissenschaft 48: 227—230.
11. PARK, K. W. and D. FRITZ. 1984. Effects of fertilization and irrigation on the quality of radish (*Raphanus sativus* L. var. *niger*) grown in experimental pots. Acta Horticulturae 145: 129—137.
12. Сафонова, Л. В. 1974. Изменчивость признаков и свойств китайской редь-лобы (*Raphanus sativus* L. ssp. *sinensis* Mill. Sazon.) Тр. по прикладной ботанике генетике и селекции. 51: 89—99.
13. 渋谷正夫・鈴木芳夫・井上頼数. 1968. 根菜類のす入り現象に関する研究. 東京教育大学農学部紀要 14: 131—188.
14. 菅原友太. 1957. 農. 園芸作物のビタミンCに関する研究. p. 41, 46. 養賢堂. 東京.
15. テクニコン Original Ind. Method 289—73 W.
16. 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編. 1982. 食品分析法. p. 466, 474. 光琳. 東京.