

ナスの収量並びに木部溢泌液中の無機成分及び ホルモンレベルに及ぼす台木の影響

加藤 徹・楼 恵寧

高知大学農学部 783 南国市物部乙 200

Effects of Rootstock on the Yield, Mineral Nutrition and Hormone Level in Xylem Sap in Eggplant

Toru KATO and Huining LOU

*Faculty of Agriculture, Kochi University,
Monobe Otsu 200, Nankoku 783*

Summary

Eggplants, cv. Hayabusa, Kokuyou and Beikokudaimaru, grown either on their own roots or on the rootstocks, cv. VF, Akanasu and Torubamu, were used to study the effects of rootstock on the yield of eggplant in relation to the number of thick roots, mineral flux and hormone levels in xylem sap.

1. All of three varieties grafted on VF showed the highest yield and the most vigorous growth, and more thick roots were found on those plants. Own-root plants produced lower yields with fewer thick roots than grants. There was a close positive correlation between the number of thick roots and yield.

2. Xylem exudation rate and mineral flux in xylem sap were the highest in the plants grafted on VF. The mineral flux, especially nitrogen, was closely correlated with yield.

3. Cytokinin, gibberellin-like substances and indole-acetic acid levels were the greatest in the xylem sap of plants grafted on VF rootstock, which produced the highest yield. The difference in yield between rootstocks was significantly attributed to difference in cytokinin production, depending on the number of thick roots.

4. From these results, it may be concluded that the growth and yield of eggplant was affected by mineral absorption and hormones especially cytokinin production of rootstocks via many thick roots.

緒 言

著者ら(7, 8, 10, 11)は今までナスの苗質と定植後の生育と収量との関係を検討し、葉面積多く、茎が短く、根量が多い、いわゆる S/R 値の小さい苗は定植後回復活着がよく、太根根数が多く形成され、収量が高くなることを認めた。S/R 値と収量との間に、また、太根根数と収量との間に密接な相関関係があることを報告した。また、培養液中の窒素、リン、カリの濃度をそれぞれ変えて生育並びに溢泌液中の無機成分及びホルモンレベルに及ぼす3要素それぞれの影響について検討し、いずれも生育の良好な株では溢泌液が多く、それにそこに含まれるサイトカイニン、ジベレリンの含量が高く、ア

ブシジン酸含量が低いことも報告した(9)。

ナスでは接ぎ木栽培が行われているので、本実験では接ぎ木育苗し、定植後の収量、太根根数及び溢泌液中の無機成分、ホルモンレベルに及ぼす台木の影響について調査したので報告する。

材料及び方法

穂木として、はやぶさ、黒陽と米国大丸ナスを供試し、台木として、耐病 VF、アカナスとトルバム・ビガーを供試した。トルバムの休眠を打破するために、ジベレリン 100 ppm の溶液で種子を 24 時間浸漬し、よく水洗してから、9 月 15 日に播種した。そのほかのナスは 9 月 29 日に播種した。活着をまって、12 cm ポリポットに鉢上げた。11 月 10 日に3種類の台木と3種類の

穂木とを組み合わせて、割り接ぎを行い、育苗した。なお、対照区として3品種の実生苗を供試した。

11月24日にハウス内の本圃に定植した。株間は60cmで、うね幅は160cmであった。1区2株4回反復とした。本圃にはアール当り3要素各2kg、苦土石灰15kgを施した。開花に伴い、トマトトーン50倍液で単花処理し、出荷時の大きさに達したものから収穫し、収量を調査した。また必要に応じて追肥、消毒を行い、慣行法に従って整枝、摘葉を行った。翌年の3月26日に調査を打ち切り、既報(7)と同様な方法で株の生育状態と太根根数を調査した。接ぎ木の収量に及ぼす影響についての調査は3ケ年にわたって2回行ったが、同じ傾向であったので、ここでは1986年度の結果についてのみを報告する。また、実験終了時、地表から10cm上のところで茎を切断し、ゴム管をはめて、木部溢液を48時間採集した。採集した溢液はすぐ-20℃で冷凍保存し、その後の分析に供した。

溢液中の無機成分の分析：硝酸態窒素はフェノール硫酸法で、アンモニア態窒素はインドールフェノール法

で、リンはメタバナトモリブデン酸法で、その他の無機成分は原子吸収分光光度計で測定した。

ホルモンの分析：既報(9)と同じように行われた。すなわち、溢液をブタノールあるいは酢酸エチルで抽出し、各ホルモン分画区をえてから、サイトカイニン、アブジジン酸、インドール酢酸については高速液体クロマトグラフィで、ジベレリン様物質についてはレタス胚軸生物検定法で測定した。

結果及び方法

1. 生育と収量に及ぼす影響

第1図にみられるように、各品種ともに収量の高い株で地上部、地下部ともに大きく、収量の低い株ではいずれも小さい傾向がみられた。

1) はやぶさナス：VF台において収量が最も高く、自根において収量が最も低かった。トルバム台よりアカナス台の収量が高かったが、生育はトルバムの方がアカナスより旺盛であった。

2) 黒陽ナス：はやぶさナスと同じく、収量が最も高かったのがVF台で、次いでアカナス台とトルバム台

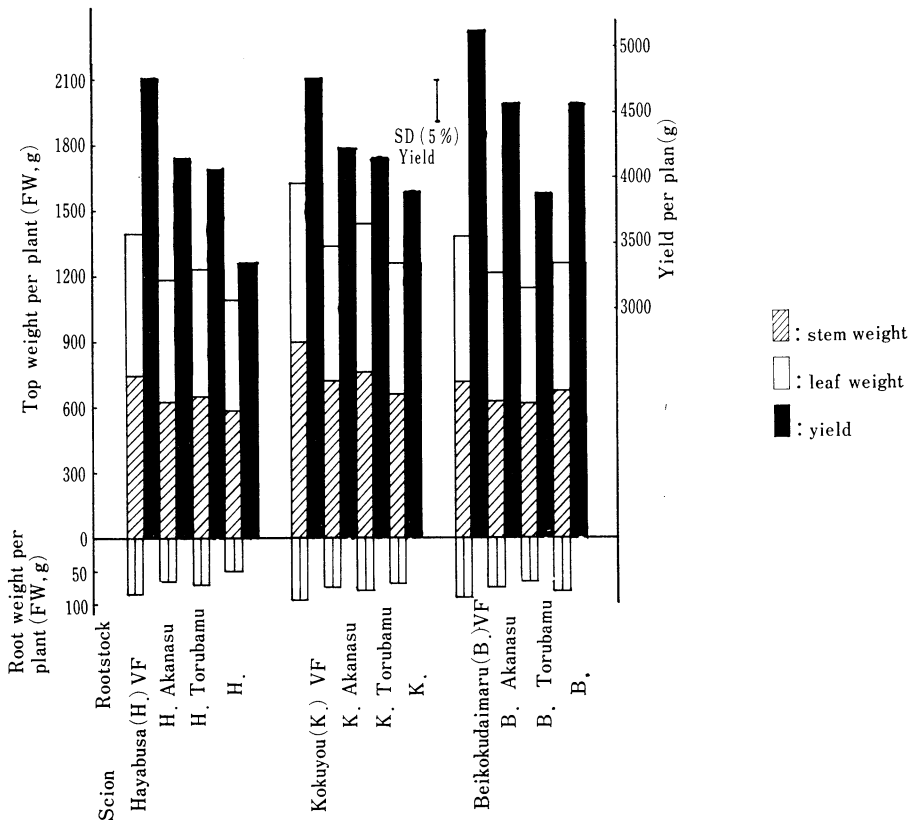


Fig. 1. Effects of three kinds of rootstock on growth and yield.

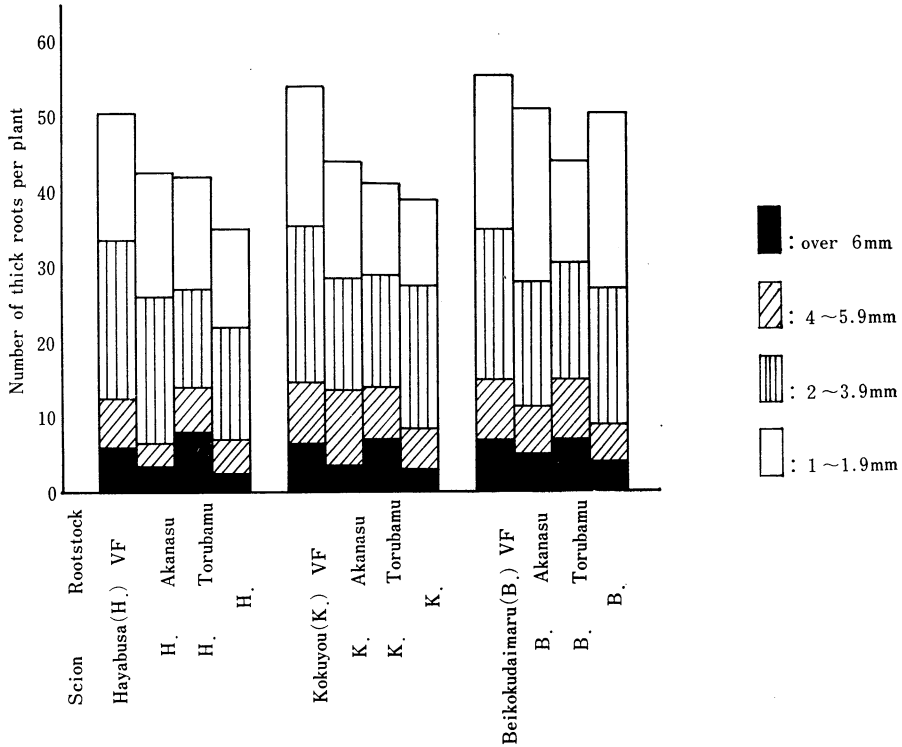


Fig. 2. Effect of three kinds rootstock on number of thick roots over 1 mm in diameter.

で、自根で最も低かった。生育はVF台で一番旺盛で、次いでトルバム台、アカナス台、自根の順に不良であった。

3) ミナス：VF台において、収量が最も高く、生育も一番旺盛であった。トルバム台は生育と収量ともに著しく少なかった。アカナス台と自根の収量はほとんど同じであったが、生育は自根において旺盛であった。

2. 各処理区の太株株数及び収量との関係

株元を中心に半径20cm、深さ30cmの円筒土内の太根根数はVF台で多く、自根において少ない傾向がみられた。ただ、ミナスでは、トルバム台の太根根数は自根のそれより少なかった(第2図)。また、太根根数と収量との間に高い相関関係がみられた(第3図)。つまり、VF台のような太根根数の多い株では収量が高く、自根のような太根根数が少ない株では収量が少なかった。

3. 木部溢泌速度と溢泌液中の無機成分含量

1) はやぶさナス：第1表にみられるように、溢泌速度はVF台において最も速く、次いでトルバム台、アカナス台、自根の順に低下した。また、株当たり時間当たりの木部溢泌液中の無機成分含量はカリ、マンガ、亜鉛を

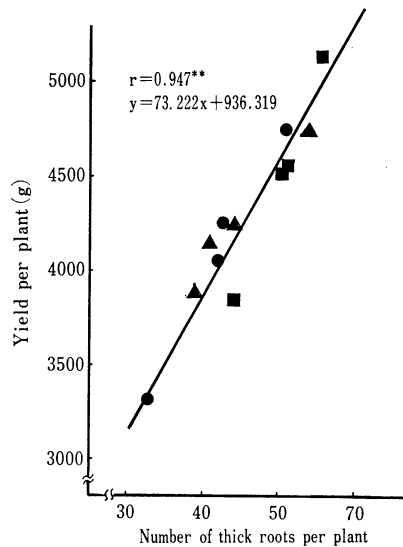


Fig. 3. Correlation between number of thick roots over 1 mm in diameter, and yield.

●, ▲, ■: Hayabusa, Akanasu, Beikokudaimaru as scions, respectively. **: significant at 1% level.

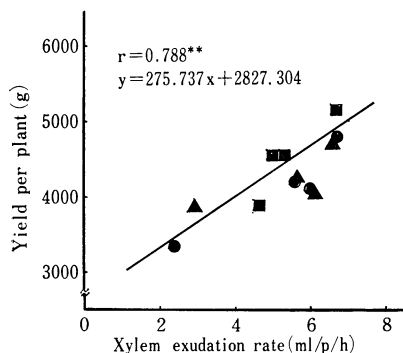
Table 1. Effects of rootstocks on the xylem exudation rate and mineral elements flux in bleeding xylem sap (mg/p/h).

Treatments		Xylem exudation rate (ml/p/h)	×10 ⁻³										
Scion	Rootstock		NO ₃ -N	NH ₄ -N	T-N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Hayabusa	VF	6.696	2.089	0.251	2.688	0.225	1.008	1.091	0.331	1.239	2.350	2.899	1.085
H.	Akanasu	5.618	1.809	0.223	2.305	0.177	1.280	0.662	0.281	1.112	1.376	2.494	0.815
H.	Torubamu	6.071	1.787	0.204	2.288	0.161	1.100	0.963	0.183	0.765	5.027	1.129	3.315
Hayabusa		2.384	0.990	0.107	1.296	0.120	0.541	0.478	0.135	0.610	1.891	0.470	1.020
Kokuyou	VF	6.616	2.252	0.191	3.367	0.242	0.940	1.175	0.361	1.601	3.506	2.501	1.548
K.	Akanasu	5.580	2.068	0.180	2.925	0.217	1.508	0.722	0.322	1.484	2.511	2.277	0.949
K.	Torubamu	6.107	1.937	0.103	2.710	0.198	1.426	1.052	0.209	1.148	6.125	0.800	3.011
Kokuyou		2.857	1.144	0.105	1.653	0.136	0.725	0.567	0.168	0.657	2.423	0.614	0.880
Beikokudaimaru	VF	6.679	1.947	0.170	3.353	0.206	1.293	1.148	0.344	1.015	4.188	2.445	1.570
B.	Akanasu	4.929	1.788	0.134	2.600	0.147	1.325	0.656	0.263	0.917	0.951	1.181	0.695
B.	Torubamu	4.679	1.250	0.099	2.142	0.113	0.984	0.641	0.145	0.599	4.556	0.688	1.914
Beinasu		5.277	2.045	0.157	3.019	0.156	1.273	0.970	0.302	0.929	3.335	1.113	1.662

除き VF 台において最も高かった。カリ含量はアカナス台で一番高かった。また、カルシウム含量は VF 台とトルバム台において多く、アカナス台と自根において少なかった。トルバム台は鉄含量が少なく、マンガン、亜鉛の含量が著しく高かった。

2) 黒陽ナス：はやぶさナスと同じように、VF 台において溢泌速度が速く、無機成分含量が多かった。また、アカナス台ではカリ含量が多く、カルシウム、マンガンと亜鉛の含量が少なかった。トルバム台はマンガンと亜鉛の含量が多く、鉄と銅の含量が少なかった。自根ではほとんどの無機成分含量が少なかった。

3) ミナス：前 2 品種と同様に VF 台において溢泌速度が速く、溢泌液中には硝酸態窒素、アンモニウム態窒素、リン、カルシウム、マグネシウム、鉄、銅の含量が多かった。アカナス台でカリ含量が多く、カルシウム、マンガン、亜鉛の含量が少なかった。トルバム台では、

**Fig. 4.** Correlation between xylem exudation rate and yield. Symbols as in Fig. 3.

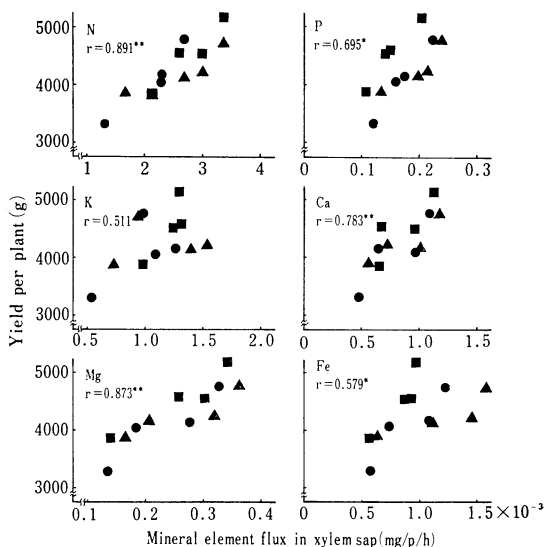
マンガン、亜鉛の含量が特に多く、マグネシウム、鉄、銅の含量が著しく少なかった。

4. 速度と収量との関係

第 4 図にみられるように木部溢泌速度と収量との間に相関関係がみられ、溢泌速度が多い VF 台では収量が高く、収量の低い自根では溢泌速度も少なかった。

5. 溢泌液中の無機成分含量と収量との関係

溢泌液中の無機成分含量と収量との関係は第 5 図に示すとおりである。

**Fig. 5.** Correlation between mineral elements flux in xylem sap and yield.

Symbols as in Fig. 3. *, **: significant at 5%, 1% level, respectively.

1) 全窒素は収量と密接に関係し、窒素含量が多いほど、収量が増加していた。

2) リンについても窒素と同じような傾向がみられ、いずれの穂木においても、リン含量が多いほど、その株の収量が高かった。

3) カリ含量と収量との間には密接な相関関係がみられなかった。

4) カルシウム含量と収量との関係についてみると、窒素ほどには密接な相関関係がみられなかったが、やはり、カルシウム含量が多いほど、収量が高くなっていった。

5) マグネシウム含量と収量との間に密接な相関関係がみられた。

6) 鉄含量と収量との間には窒素、マグネシウムほど密接ではなかったが、鉄含量が高くなるにつれて、収量が高くなる傾向がみられた。

6. 各処理区の溢泌液中のホルモン濃度と含量

各処理区の溢泌液中のホルモン濃度と含量は第2表に示すとおりである。

1) はやぶさナス：木部溢泌液中のサイトカイニン濃度はVFにおいて一番高く、次いでアカナス台、自根、トルバム台の順に低くなっていった。しかし、溢泌液中のサイトカイニン含量はVF台において最も多く、次いで、アカナス台、トルバム台、自根の順に少なかった。ジベレリン様物質の濃度と含量ともにVF台において最も高く、次いでトルバム台、赤ナス台、自根の順に低下した。インドール酢酸含量はVF台において多く、ついで、アカナス台、トルバム台、自根の順に少なくなった。アブジジン酸含量はVF台において多く、次いで、

トルバム台、自根、アカナス台の順に少なかった。

2) 黒陽ナス：溢泌液中のサイトカイニン濃度はVF台において多く、次いで、自根、アカナス台、トルバム台の順に少なく、サイトカイニン含量はVF台、アカナス台、トルバム台、自根の順に少なかった。ジベレリン様物質の濃度と含量はともにVF台で多く、アカナス台と自根において少なかった。インドール酢酸の濃度と含量はVF台とアカナス台において多く、自根において少なかった。アブジジン酸濃度は自根において最も高かったが、その含量はVF台とトルバム台において最も多く、アカナス台において最も低かった。

3) 米ナス：溢泌液中のサイトカイニン濃度と含量はともにVF台において最も多く、トルバム台では一番少なかった。ジベレリン様物質の濃度と含量はともにVF台において最も多かった。インドール酢酸含量はVF台、アカナス台、トルバム台、自根の順に低下した。アブジジン酸濃度はトルバム台において最も高かったが、その含量はVF台において最も多く、自根とアカナス台において最も少なかった。

7. 溢泌液中のホルモンレベルと収量との関係

第6図にみられるように、木部溢泌液中のサイトカイニン含量は収量と密接に関係し、サイトカイニン含量が多いほど、収量が高くなる傾向がみられた。ジベレリン様物質及びインドール酢酸の含量と収量との間にも相関関係がみられたが、サイトカイニンほどではなかった。VF台のような収量が高い株では溢泌液中のジベレリン様物質及びインドール酢酸の含量が多かった。溢泌液中のアブジジン酸含量と収量との間には相関関係がみられなかった。

Table 2. Effects of rootstocks on the hormone concentrations and flux in bleeding xylem sap.

Treatments		t-Zeatin		GAs (GA equiv)		IAA		ABA	
Scion	Rootstock	µg/ml	µg/p/h	×10 ⁻³ µg/p/h	×10 ⁻³ µg/ml	µg/ml	µg/p/h	µg/ml	µg/p/h
Hayabusa	VF	0.0412	0.2759	1.9077	12.7740	0.1683	1.1269	0.0782	0.5236
H.	Akanasu	0.0289	0.1624	0.5876	3.3011	0.1932	1.0854	0.0404	0.2270
H.	Torubamu	0.0207	0.1257	0.9891	6.0048	0.1332	0.8087	0.0836	0.5075
Hayakusa		0.0224	0.0534	0.4665	1.1121	0.0980	0.2336	0.1184	0.2823
Kokuyou	VF	0.0456	0.3017	2.1292	14.0868	0.2833	1.8743	0.0698	0.4619
K.	Akanasu	0.0219	0.1222	0.5738	3.2018	0.2846	1.5880	0.0477	0.2662
K.	Torubamu	0.0196	0.1197	1.0879	6.6438	0.1734	1.0590	0.0731	0.4464
Kokuyou		0.0320	0.0914	0.7915	2.2613	0.0957	0.2734	0.1117	0.3191
Beikokudaimaru	VF	0.0478	0.3193	1.5766	10.5301	0.3712	2.4792	0.0652	0.4355
B.	Akanasu	0.0408	0.2011	0.8573	4.2256	0.4804	2.3679	0.0493	0.2430
B.	Torubamu	0.0293	0.1371	0.7023	3.2861	0.3565	1.6681	0.0702	0.3369
Beinasu		0.0378	0.1995	0.7284	3.8438	0.1646	0.8686	0.0463	0.2443

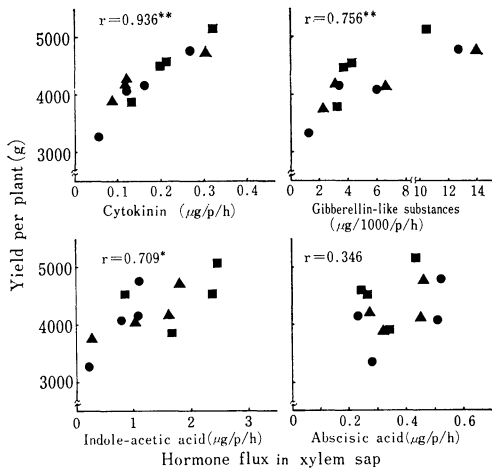


Fig. 6. Correlation between hormones flux in xylem sap and yield. Symbols as in Fig. 3 and 5.

考 察

1. 台木の太根根数の形成能力と収量との関係

VFを台木とした場合、生育が旺盛で、収量も高かった結果はほぼ著者らが報告した結果(12)と一致していた。

各処理区の太根根数と収量との関係をみると、太根根数が多いほど、その株の収量が高く、太根根数が少ない処理区では収量が低かった。これは著者ら(7, 8, 10, 11)が今まで報告したことと一致し、高収量を上げるための太根の大切さが認められた。収量は太根によって招来されるもので、太根を多く形成させることが収量を上げる基礎であるように思われた。

2. 木部溢泌液の溢泌速度及び無機成分含量と生産性との関係

木部溢泌速度と収量との間に相関関係が認められ(第4図)、溢泌液量が収量に強く影響を与えていることが明らかに認められた。

溢泌液中の無機成分含量をみると、VF台においてほとんどの無機成分含量が高く、自根において無機成分含量が少なかったことから、接ぎ木によって、養水分の吸収が増加したと考えられる。MasudaとGomi(14)も自根キュウリに比べて、接ぎ木キュウリにおいて溢泌液の溢泌速度が速く、溢泌液中の無機成分濃度が高いことから、接ぎ木キュウリの吸収能力が自根キュウリより優れると報告している。また、台木によって無機成分の吸収の差も認められ、VF台はほとんど無機成分をよく吸収する。

アカナス台はカリの吸収能力が高く、カルシウム、マンガンと亜鉛の吸収能力が弱い傾向がみられた。逆にトルバム台はマンガンと亜鉛の吸収能力が高く、溢泌液中のマンガン、亜鉛の含量が高かったが、鉄、銅の含量は少なく、それらの吸収能力が弱いようである。

溢泌液中の無機成分含量と収量との関係をみると、カリを除き、溢泌液中の窒素、リン、カルシウム、マグネシウム、鉄特に窒素含量は収量と密接に関係し、それらの含量が多いほど、収量が高くなる傾向がみられた(第5図)。

3. 溢泌液中のホルモンレベルと生産性との関係

木部溢泌液中のサイトカイニン、ジベレリン様物質及びインドール酢酸の含量はVF台において多く、自根において低かった。ただ、米ナスでは、VF台において、木部溢泌液中のサイトカイニン、ジベレリン様物質の含量が最も多く、次いでアカナス台、自根、トルバム台の順に低下していた。インドール酢酸含量はVF台で多く、自根で少なかった(第2表)。サイトカイニンは根の先端で作られ(2, 19)木部を経て、地上部に送られ(13, 16, 17)、地上部の生育を制御していると報告されている。また、ジベレリンも根で合成されると報告されている(5, 6)。VF台では根が多いため、ホルモンの生産場所が多くなり、木部溢泌液中のサイトカイニン、ジベレリンなどのホルモンが増加したと考えられる。溢泌液中のサイトカイニン、ジベレリンの含量が根量によって影響されることはすでに既報(9)においても報告し、本実験の結果と一致している。

木部溢泌液中のホルモンレベルと収量との関係をみると、第6図にみられるように、溢泌液中のサイトカイニン含量と収量との間に密接な相関関係があることが認められた。木部溢泌液中のサイトカイニンが多いほど、収量が高いことはすでにブドウ(20)、オウトウ(21)において報告されている。地上部の生育、収量が地下部から送られてきたサイトカイニンの量によって強く左右されていることが認められる。

花成、結実肥大にはサイトカイニンだけでなく、オーキシン、ジベレリンも参加している(1, 3, 4, 15, 18)。本実験では収量の高いVF台では木部溢泌液中のジベレリン、オーキシンの含量が多く、収量の低い自根ではそれらの含量が少なかった(第2表)。また、ジベレリン、そしてオーキシンと収量との間にも相関関係がみられた(第6図)。溢泌液中のジベレリンと収量あるいはオーキシンと収量との関係についての報告はなく、本実験の結果をみるかぎり、収量は溢泌液中のジベレリン、オーキ

シンのレベルにも影響されているが、サイトカイニンほど強くはないように思われる。

以上の結果から、台木は養水分の吸収だけでなく、ホルモンの生産などを通じて穂木の生産力に強く影響を与えている。VF 台は発根力が強く、多くの太根を形成し、無機成分をよく吸収するとともに、多くのホルモン特にサイトカイニンの生産によって、高い収量を与えていると思われる。

摘 要

はやぶさ、黒陽と米国大丸ナスの3品種を穂木とし、耐病VF、アカナスとトルバムの3品種を台木として組合せ、接ぎ木を行い、台木の発根力、滲液中の無機成分含量及びホルモンレベルと生産力との関係を検討した。

1. はやぶさと黒陽ナスでは、VF 台において収量が最も高く、次いでアカナス台、トルバム台、自根の順に少なくなっていた。米ナスでは、VF 台で収量が一番高く、次いで自根とアカナス台で、トルバム台において最も低かった。生育もほぼ収量と同じような傾向がみられた。また、VF では太根根数が多く、自根ではそれが少なかった。太根根数と収量との間には高い相関関係がみられた。

2. VF 台において木部滲液速度が速く、滲液中の無機成分含量も高かった。逆に自根では木部滲液の量が少なく、その中の無機成分含量も少なかった。また、台木によって無機成分の吸収の差があることも認められ、アカナス台はカリの吸収能力が高く、カルシウム、マンガン、亜鉛の吸収能力が弱かった。逆にトルバム台はマンガン、亜鉛の吸収能力が強かった。木部滲液速度と収量との間に相関関係が認められた。また、滲液中の無機成分特に窒素含量は収量と密接に関係していることも認められた。

3. VF 台において木部滲液中のサイトカイニン、ジベレリン、インドール酢酸の含量が多く、自根においてそれらの含量が少なかった。滲液中のホルモン特にサイトカイニンの含量は多いほど、収量が高くなる傾向がみられた。また、滲液中のアブジン酸含量と収量との間に相関関係はみられなかった。

4. 以上の結果から、台木の生産性は太根の形成力、養水分の吸収力、ホルモン特にサイトカイニンの生産力によって影響され、VF 台は太根が多く、多くの無機成分をよく吸収し、サイトカイニンを多く生産することによって、収量を高めていると考えられる。

引用文献

1. BERNIER, G., J-M. KINET and R.M. SACHS. 1981. The physiology of flowering. Vol. II. Transition to reproductive growth. CRC Press, Boca Raton.
2. ENGBRECHT, L. 1972. Cytokinins in leaf cuttings of *Phaseolus vulgaris* L. during their development. *Biochem. Physiol. Pflanz.* 163: 335-343.
3. GOODWIN, P.B. 1978. Phytohormones and fruit growth. p. 175-214. In: D.S. LETHAM, P. B. GOODIN and T. J. V. HIGGINS (eds.) Phytohormones and related compounds: A comprehensive treatise. Vol. II. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam.
4. JACKSON, D. J. and B. G. COOMBE. 1966. Gibberellinlike substances in the developing apricot fruit. *Science* 154: 277-278.
5. JONES, R. L. and I. D. J. PHILLIPS. 1966. Organs of gibberellin synthesis in light-grown sunflower plants. *Plant Physiol.* 41: 1381-1386.
6. JONES, R. L. and I. D. J. PHILLIPS. 1967. Effect of CCC on the gibberellin content of excised sunflower organs. *Planta* 72: 53-59.
7. 加藤 徹・楼 惠寧. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究. 第2報. 育苗時施肥量の影響. *生物環境調節* 25: 13-18.
8. 加藤 徹・楼 惠寧. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究. 第3報. 育苗鉢の大きさの影響. *生物環境調節* 25: 19-23.
9. 楼 惠寧・加藤 徹. 1988. ナス苗の素質に関する生理的研究 (第1報). 日長と日照の強さの影響. *生物環境調節* 26: 69-78.
10. 楼 惠寧・加藤 徹. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究. 第5報. ナスにおける育苗時の温度と肥料の影響. *生物環境調節* 25: 91-96.
11. 楼 惠寧・加藤 徹. 1987. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究. 第6報. ナスにおける日長時間の影響. *生物環境調節* 25: 103-107.
12. 楼 惠寧・加藤 徹. 1976. ナス・ピーマンの育苗とその生産力に関する研究. 接ぎ木用台木の影響. *園学要旨*. 昭61秋: 258-259.
13. LUCKWILL, L. C. and P. WHYTE. 1968. Hormones in the xylem sap of apple trees. p. 87-101. In: L. C. LUCKWILL and P. WHYTE (eds.) *Plant growth regulators*. Soc. Chem. Ind., London.
14. MASUDA, M. and K. GOMI. 1982. Diurnal changes of the exudation rate and the mineral concentration in xylem sap after decapitation of grafted and non-grafted cucumbers. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 51: 293-298.
15. MODLIBOWSKA, I. and M.F. WICKENDEN. 1982. Effects of chemical growth regulators

- on fruit production of cherries. I. Effects of fruit setting hormone sprays on the cropping of cvs Merton Glory and Van cherry trees. J. Hort. Sci. 57: 413-422.
16. MORRIS, D. A. 1981. Distribution and metabolism of root applied cytokinins in *Pisum sativum* cultivar meteor. Physiol. Plant. 52: 251-256.
17. MOZES, R. and A. ALTMAN. 1977. Characteristics of root to shoot transport of cytokinin 6-benzylaminopurine in intact seedling of *Citrus aurantium*. Physiol. Plant. 39: 225-232.
18. NATIO, R., H. INOUE and M.J. BUKOVAL. 1972. Endogenous plant growth substances in developing fruit of *Prunus cerasus* L.I. Levels of extractable gibberellin-like substances in the seed. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97: 748-753.
19. SHORT, K.C. and J.G. TORRY. 1972. Cytokinins in seedling roots of pea. Plant Physiol. 49: 158-160.
20. SKENE, K.G.M. and A.J. ANTCLIFF. 1972. A comparative study of cytokinin levels in bleeding sap of *Vitis vinifera* L. and two grapevine rootstocks, Salt Creek and 1613. J. Exp. Bot. 23: 283-293.
21. STEVENS, G.A. Jr. and M.N. WESTWOOD. 1984. Fruit set and cytokinin-like activity in the xylem sap of sweet cherry (*Prunus avium*) as affected by rootstock. Physiol. Plant. 61: 464-468.