

トウモロコシの萎凋に関する研究第5報

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
著者	小林, 喜男 水谷, 慎作
巻/号	40巻3号
掲載ページ	p. 332-340
発行年月	1971年9月

トウモロコシの萎凋に関する研究

第5報 トウモロコシの生育収量におよぼす tryptophan 葉面散布処理の影響*

小林 喜男・水谷 慎作

(名古屋大学農学部)

著者ら¹⁰⁾はトウモロコシを萎凋処理して再び灌水した場合の節間や葉の伸長状態を観察して、萎凋処理期間中に伸長しつつあつた節間や葉身・葉鞘はそれぞれ伸長生長が阻害され、無処理のものに比較して短小であつたが、再灌水後に伸長生長を開始する節間・葉身・葉鞘はそれぞれ無処理区のものより伸長量が多いことを報告し、auxinのprecursorとしてのtryptophan-1000 ppm 溶液の散布処理が萎凋処理の再灌水後の生育促進と類似の傾向を示し、処理後伸長生長を始めている各器官の伸長量を増大し、その効果は時間の経過とともに徐々に強くなることから、萎凋処理によつて植物体内に化学的変化が生じ、tryptophanが増量してIAAの生成が進むため伸長量の変化が起こると考察した。また、同時にNAA 10 および 100 ppm の溶液を葉面散布すると、NAA 10ppm 処理では処理時に伸長生長し続けていた各器官の伸長生長を促進したが、NAA 100ppm 処理では伸長を始めたばかりの各器官の伸長生長を阻害し、処理後幾分あとで伸長生長を始める器官の伸長生長を促進する様相を示すことを報告した。一方、発根性状について、著者ら⁹⁾はトウモロコシを萎凋処理して、再灌水後に発根する節部からの発根数が増加し、伸長程度も良好になる場合があり、無処理では見られない高い節位からの発根伸長も見られることを報告した。また⁹⁾、生長ホルモンNAAあるいはその前駆物質としてのtryptophanを節部に供与すると、各節部からの発根は促進され、乾燥処理とX線照射を併用した調査では、乾燥処理により不定根の発根伸長は促進されるが、X線照射では前処理が無処理、乾燥処理ともに、照射後発根伸長する不定根の数が減少したことから、萎凋処理において加水分解が進んだ蛋白質の一部、主としてtryptophanがauxin生成への過程をたどり、節部におけるauxin levelを高めて発根性状に影響をおよぼすものと考察した。

このように萎凋処理がトウモロコシの地上部各器官の伸長生長や発根性状に影響をおよぼし、生育収量に

好結果をきたすのは、処理により植物体内のtryptophanが増量し、auxin levelが高まつたことに基因すると考えられたので、実際に圃場では実施しにくい萎凋処理にかわるものとして、tryptophan 葉面散布処理を行ない、乳熟期におけるトウモロコシの増収効果が確かめられたので、その効果について報告する。

試験方法

本学東郷農場の圃場を用い、昭和45年5月15日に長野1号(yellow dent corn)を播種した。施肥は10a 当り尿素 30 kg, 過磷酸石灰 60 kg, 塩化加里 20 kg を条間 75 cm の播溝に施用し、間土を施した。6月8日に生育の揃つたものを残し、およそ株間 20 cm になるように間引きした。処理は9葉期に達した6月8, 9, 10日の3日間におたつて行ない、tryptophan 1000 ppm, IAA 10 および 100ppm, NAA 10 および 100 ppm の各散布区と無処理区を設けた。各区はおよそ160本で試験区は2連制とした。除草、培土、病虫害防除は適時に用い、灌水にも注意して栽培した。調査は1週間ごとに行ない、毎回各区から15株を抜取つて生育の揃つた中庸のもの5株を選んだが、雄穂出穂後は各区とも、19, 20, 21葉の個体を選定し、そのうち草丈の中庸なもの5株を供試した。乳熟期における収穫時には8月4日に第1連の、8月11日に第2連の各区から同様に選定した20株を調査した。生長の量的変化や発根性状については2連とも同傾向であつたので両連を合わせ検討して実験結果をとりまとめた。

試験結果

各節間の伸長が始まると、それぞれの節間の下端(下の節に近い部分)、緑色の稈の表面に小円形の白点としてすでに体制の整つた根の原基が観察できる。この時期を著者ら⁹⁾は根の伸長始期とした。各節部における伸長始期の根の数を調査し、第1表に示した。

tryptophan 散布処理区は第4, 5節部で無処理区に比し幾分増加する結果を示したが、第6節長以上の

* 昭和46年3月30日受理

第1表 各節部における伸長始期（原基）の根数

	第4節部	第5節部	第6節部	第7節部	第8節部
無処理	10.1	15.3	18.6	20.8	21.8
tryptophan	10.8	16.1	18.6	21.0	21.2
IAA 10 ppm	11.0	16.0	18.8	21.0	19.2
NAA 10 ppm	10.9	15.6	18.4	20.1	19.8
IAA 100 ppm	11.9	16.5	18.9	21.1	20.2
NAA 100 ppm	12.3	17.8	19.7	19.6	17.9
調査個体数	40	60	60	50	30

第2表 各節部における吸収根の数（収穫時20個体平均）

	第4節部	第5節部	第6節部	第7節部	第8節部
無処理	10.1	15.1	12.3	1.7	—
tryptophan	10.8	15.9	14.5	5.3	0.4
IAA 10 ppm	11.0	16.0	13.0	2.3	1.2
NAA 10 ppm	10.9	15.4	13.1	3.2	—
IAA 100 ppm	11.9	16.5	14.7	3.8	—
NAA 100 ppm	12.3	17.6	14.8	3.5	0.9

節部では無処理区と差異が認められなかった。

IAA および NAA の 100 ppm 溶液散布処理区はいささか強い影響をおよぼし、第4、5節部の伸長始期の根数が無処理区に比して増加しており、第6、7節部の根数は無処理区に比してほとんど変化なく、第8節部の根数は逆に減少する傾向が見られた。

IAA および NAA の 10 ppm 溶液散布処理の根数増加の効果は tryptophan 散布処理と IAA および NAA 100 ppm 散布処理との中間的な傾向を示していた。すなわち、それぞれ濃度の高い 100 ppm 処理区におよばなかったが、第4、5節部においてはほぼ tryptophan 処理区と同程度の増加を示し、第6、7節部では無処理区に比して差異がなく、第8節部ではそれぞれ 100 ppm 処理区と同様に無処理区に比して幾分減少の傾向を示した。

収穫期までに地中に入り分岐して吸収根に伸長発達した根数を各節部ごとに調査して第2表に示した。

第4節部と第5節部の吸収根の本数は第1表に示した伸長始期の原基数とほぼ同様で各処理区ともほとんど 100% が吸収根になった。第6節部について比較すると、伸長始期の根数は第1表に示した通り各処理区間に差異が認められなかったが、吸収根の根数は tryptophan および IAA, NAA 各 100 ppm 散布処理区が同程度にすぐれ、IAA, NAA 各 10 ppm 散布処理区は 100 ppm 処理区より劣つたが、無処理区に比較して幾分すぐれる傾向を示した。第7節部については tryptophan 散布処理区が最もすぐれ、IAA および NAA 散布処理は濃度の高い順に無処理区に比

してすぐれる傾向が見られた。第8節部では吸収根にまで伸長発達する根数は非常に少なかった。

発根伸長した根がどのような時期に吸収根にまで発達するかをみるために第3表を作成した。

各項の数値は調査日ごとに各節部から出て吸収根になった根数の伸長始期の根数に対する百分比で示したが、項数が多く分かれたため、数字的にはいささか不明瞭になった。第4、5節部から発根伸長した根が吸収根になる時期は各処理区とも無処理区に比して差異は認められなかったが、第6、7節部では IAA や NAA の 10 ppm および 100 ppm 散布処理区で早い時期に高い数値を示し、tryptophan 散布処理区も十分無処理区より伸長がよく、早い時期に吸収根になる割合が多い結果となつていた。

節間や葉身の伸長生長におよぼす tryptophan の影響および NAA の影響は前報¹⁰⁾に示したものと全く同傾向であつた。すなわち、tryptophan 散布処理では処理時に伸長しはじめていた器官の伸長生長に対してある程度の促進を見せ、その後伸長生長する各器官に対してさらに伸長量の増大を見せたが、NAA 100 ppm 散布処理では処理時に伸長生長し続けていた器官の伸長生長を助長した。と同時に、伸長を始めたばかりのものおよびその後すぐ伸長を始める器官の伸長を抑制する傾向が見られた。NAA 10 ppm 処理区では抑制的な面はあらわれず、処理時に伸長生長をしていたかあるいはその後間もなく伸長生長を始める器官の伸長を助長していた。これら NAA 散布処理が節間や葉身の伸長におよぼした影響は IAA 処理でも全く

第3表 生育に伴う吸収根の發育状況

節 部		6月30日	7月7日	7月14日	7月21日	7月28日	8月11日
無 処 理	4	84%	100%				100%
	5	8	74	93%	99%		99
	6		2	10	16	63%	66
	7					7	8
	8						0
tryptophan	4	83	98				100
	5	17	76	95	98		99
	6			9	58	75	78
	7				14	19	25
	8						2
IAA 10 ppm	4	96	100				100
	5	31	83	92	100		100
	6		6	24	46	64	69
	7				5	10	11
	8					2	6
NAA 10 ppm	4	98	100				100
	5	44	80	96	99		99
	6			11	63	71	71
	7					10	16
	8						0
IAA 100 ppm	4	94	100				100
	5	41	79	97	99		100
	6			14	57	75	78
	7				9	12	18
	8						0
NAA 100 ppm	4	91	99				100
	5	36	85	94	98		99
	6		11	32	55	69	75
	7			1	10	13	18
	8						5

第4表 処理時(9.6葉期)における各器官の伸長状況

節 位	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
節 間 長	100	38	7	2	1	0								
葉 鞘 長	100	94	51	11	3	2	1	1	0					
葉 身 長		100	99	84	60	40	26	15	7	3	2	1	1	0
葉 身 幅				100	87	66	42	27	16	—				

註) それぞれ個有の長さに対する百分比, 20 個体平均。

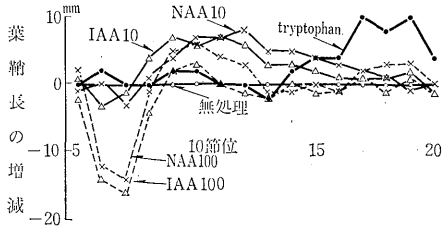
同様に認められた。前報¹⁰⁾でも指摘したように auxin 類の各処理区では上位節間が無処理に比して長くなる傾向があることも再確認された。

次に葉鞘長, 葉身幅や各節間の太さの生長量について検討したい。それらが処理時にそれぞれ固有の伸長量の何%まで伸長していたかを参考のため第4表に示した。

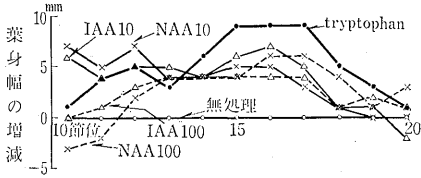
1週間ごとに行なつた生育調査の結果を使用し, そ

れぞれの葉鞘が完全に伸長生長を終了したものの40個体について整理し, 各葉鞘長の無処理区に対する増減量を第1図に示した。

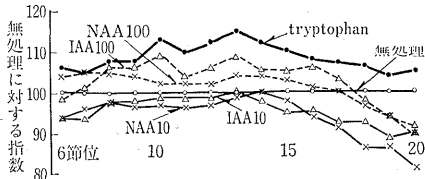
tryptophan 処理区は処理後伸長する葉鞘長について伸長量を増大する結果を示し, 上位に着位するものほど増加量が多い傾向を示した。IAA 10 ppm および NAA 10 ppm 処理区は伸長を始めたばかりか, あるいは処理後伸長を始める各葉鞘について伸長量の増大



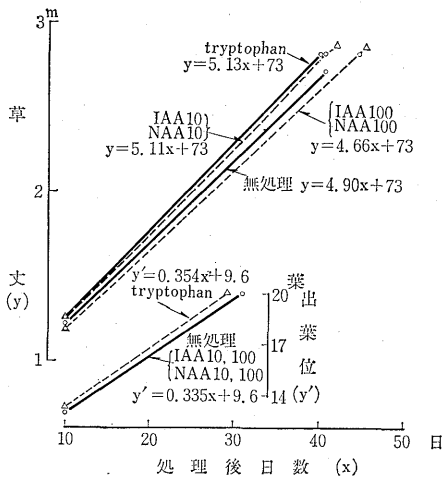
第1図 各着節位当り葉鞘長の増減



第2図 各着節位当り葉身幅の増減



第3図 各節間中央部の太さの増減 (長径×短径の面積比率)



第4図 出葉位の進み方と草丈の増加

を示したが、高節位のものについては影響がなくなっていた。IAA 100 ppm および NAA 100 ppm 処理区は旺盛な伸生長をしている各葉鞘についてその伸生長を抑制し、それより上位に着位しこれから伸生長を始める葉鞘については若干の促進を示したが、さらに上位の葉鞘には影響をおよぼさない結果を示している。

た。

雄穂出穂期から収穫期にかけて調査した50個体について、各着葉位別に葉身幅を測定し、無処理区との増減量を第2図に示した。

tryptophan 処理は5~15 mmの増量を示し、しかも、比較的下位の葉より比較的上位の葉において増量が多い傾向が見られた。IAA 処理と NAA 処理では濃度別に相似た結果を示し、それぞれの10 ppm 処理区では伸長を続けている比較的下位の葉から増量を示し、tryptophan 処理をのいでいたが、雌穂の着位する12~14節以上の節部に着位するものについては、tryptophan 処理より劣り、さらに上位の節部に着位するものは無処理区に近づいた。IAA および NAA の100 ppm 処理区は処理後間もなく固有の長さには達する第10、11節位のものに対する影響は少ないが、着位が上がると徐々に増量が多くなり、それぞれの10 ppm 処理区との差が見られなくなる結果を示していた。

収穫時(8月11日)において各節間の中央部外径をノギスで測定し、短径と長径を求めた。これらの積の値を用いて各処理区が無処理区に比し何%増減していたかを示したものが第3図である。

tryptophan 処理では各節間の太さが面積的に5~15%程度増加し、IAA、NAAの100 ppm 区も増量の傾向が見られたが、10 ppm 処理区ではIAA、NAAともむしろ減少の傾向が見られた。

草丈の伸びや出葉数の進み方は良好な播種期からもたらされる気象条件下で全く直線的な伸長状態を示したので、最小二乗法を用いて直線式を作り第4図に示した。

葉位の進み方はXの係数、すなわち、直線の勾配が tryptophan 処理では0.354、その他の各区は類似して0.335で代表され、tryptophan 処理が幾分早目に生育の stage をたどつたことを示している。

草丈の伸びについては tryptophan 処理の勾配が5.13で最も早く、NAA および IAA 10 ppm が5.11でこれにつき、無処理区は4.90であり、IAA および NAA 100 ppm 区は4.66となつて最もゆつくりと草丈が伸長する傾向を示した。

8月4日に収穫した第1連の各区について、各部ごとに乾物重を調査し第5表に、8月11日収穫した第2連の各区について、乾物重と草丈および稈長を第6表に示した。

8月4日は乳熟期としてやや早く、8月11日は乳熟期としてわずかに遅い時期でさつて、両連間に雌穂の

第5表 収穫時(8月4日)における乾物重(20個体平均)

	葉 (g)	莖 (g)	雌穂 (g)	合計 (g)
無 処 理	44 (100)	69 (100)	22 (100)	135 (100)
tryptophan	54 (123)	75 (109)	49 (223)	178 (132)
IAA 10 ppm	47 (107)	64 (93)	32 (145)	143 (106)
NAA 10 ppm	48 (109)	66 (96)	30 (136)	144 (107)
IAA 100 ppm	48 (109)	75 (109)	25 (114)	148 (114)
NAA 100 ppm	46 (105)	76 (110)	27 (124)	149 (115)

第6表 収穫時(8月11日)における乾物重と草丈および稈長(20個体平均)

	葉 (g)	莖 (g)	雌穂 (g)	合計 (g)	草丈 (cm)	稈長 (cm)
無 処 理	45 (100)	71 (100)	59 (100)	175 (100)	271 (100)	207 (100)
tryptophan	56 (124)	78 (110)	96 (163)	280 (131)	281 (104)	215 (104)
IAA 10 ppm	48 (107)	65 (92)	79 (134)	192 (110)	281 (104)	219 (106)
NAA 10 ppm	46 (102)	64 (90)	74 (125)	184 (105)	287 (106)	221 (107)
IAA 10 ppm	49 (109)	72 (101)	71 (120)	192 (110)	281 (104)	217 (105)
NAA 10 ppm	48 (107)	75 (106)	75 (127)	198 (113)	285 (105)	222 (107)

重量の変化が大であるが、無処理区に比し tryptophan 処理区は葉、莖、雌穂の各部で乾物重が増大していたし、草丈・稈長も幾分長かつた。IAA および NAA の各区は草丈・稈長は tryptophan と同程度増量しており、乾物重も無処理区に比して増大していたが、tryptophan 処理区にはおよばなかつた。葉・莖・雌穂の各部について見てほとんど同程度に増量を見たが IAA, NAA 10 ppm の処理区は莖部の乾物重に減少の傾向があつて特徴的であつた。

考 察

熊沢¹²⁾ は不定根は節間の下部、すなわち、伸長帯に接近した部位に生ずるが、その形成発端の時期はきわめて早く、母莖の該部において最辺周部維管束が前維管束の状態として基本分裂組織中に分化を開始するのほとんど同時であると述べ、莖の維管束は髓の中央に位置するものから大体順次遠心的に分化が進行し、最辺周部維管束が最後に分化し、皮層に内接する環状の部分は永く基本分裂組織の状態に留まっている。この環状帯を構成する細胞群の内、外部に位置するとともに切線方向へ連なる一連の細胞群が放射方向へ分裂して不定根の発端となると報じ、熊沢¹¹⁾ は葉数10枚のトウモロコシを供試し、莖の生長点から7~8葉下の節部で最辺周部維管束が前維管束の状態となり、最辺周部維管束の初期の分化を見たとして述べている。

著者らが供試したトウモロコシは葉数19, 20, 21枚のものであるから、直接生育の stage を比較する

わけにはいかないが、著者ら⁹⁾ の成績から、本実験において散布処理した時期には第5節部が不定根の分化の盛期であり、第4節部はややその時期を過ぎ、第6節部での根の分化の盛期は処理よりおよそ10日後、第7節部での分化の時期は処理後およそ2週間ほど経過してからであろうと考えられる。したがって、auxin やその前駆物質の供与により、分化盛期前後の第4, 5節部では根の原基の数に増加をきたし、日数が経過してから分化をはじめめる第6, 7節部ではその効果があらわれなかつたものと考えられる。杉浦¹³⁾ は水稻冠根の発生について NAA 水溶液で種々の程度に処理し、根の原基の数が増加したことを報告している。第8節部において、tryptophan 散布処理が無処理と差異がなかつたのに比し、auxin 散布区は根原基の数に減少を見せた。このことは外部から auxin が供与されて、正常な生理状態を混乱させたことになり、乱された生理状態を正常に復するため、auxin を分解する酵素が増量し、無処理に比して auxin level を低下させるためではないかと考えられる。

根の伸長については、藤井²⁾ および著者ら⁹⁾ の結果から出葉期間を考察して、根原基が分化している時期よりそれぞれ2週間ほど経過して旺盛な伸長を始め、その後分岐発達すると考えられるが、この伸長生長におよぼす tryptophan の効果について、著者ら¹⁰⁾ はすでに、植物体に散布した tryptophan が吸収され IAA に変化して伸長の差異をあらわしたものと考察した。IAA あるいは NAA を散布した区では、濃度の高い処理がより伸長を助長しており、tryptophan

散布処理との関係は第4、5節部では10 ppm 散布区が同程度の効果で100 ppm 散布区がさらにすぐれ、第6、7節部では100 ppm 区が同程度の効果で10 ppm 区は劣っていた。

分化の時期より伸長の時期が2週間ほど遅いにもかかわらず、分化におよぼした影響とほぼ同傾向の影響が根の伸長にあらわれたことは、分化より低い level で根の伸長が促進されると考えられ、天然にあると考えられている IAA と合成された NAA は同じ影響をおよぼしていることが明らかとなり、さらに植物に供与された IAA あるいは NAA は日時が経過すると比較的分解されやすいが、tryptophan は散布処理時には直接的影響が少なく、日時の経過とともに植物体内で IAA に変化して発根性状に影響をおよぼすものと考えられる。

葉鞘長の伸長促進効果については前報における実験で葉身の身長増大におよぼした影響と同様の傾向を示した。tryptophan は処理後伸長を始める各葉鞘に影響をおよぼし、徐々に増大する傾向を示している。原田・輪田⁴⁾は水稻の葉鞘切片は IAA や NAA などの生長ホルモンに鋭敏に反応するが、IAA の precursor と考えられる tryptophan によつてもまたその生長が促進され、この反応は長い lag-phase の後で現われると報じており、tryptophan の作用についてはその効果が一致する。IAA と NAA は相似た影響をおよぼし、それぞれの10 ppm 処理では直ちに作用して、伸長を始めたばかりのもの、あるいは処理後間もなく伸長を始める葉鞘について、伸長促進の結果をもたらす、消費されて、高位に着節するものには影響をおよぼさなかつたと考えられる。また、それぞれの100 ppm 処理区では濃度が高きに過ぎ、旺盛な伸長を始めている葉鞘の伸長生長を抑制し、幾分消費されたとき伸長を始める。若干上位の節に着位する葉鞘の伸長生長を促進するが、さらに高位の節に着位するものには影響をおよぼさなかつたものと考えられる。

葉身幅におよぼす tryptophan の影響も葉鞘長におよぼす効果と全く同様に、処理期に伸びつつあつた10、11、12節着位のものに対しては比較的少なく、その後徐々に増大する傾向を示した。IAA と NAA はほとんど同傾向の影響をおよぼしていたが、処理濃度別にみれば、それぞれの10 ppm 処理区は処理期に伸長し始めていたものはほとんどすべて増量を示し、頂部に近い2~3葉で効果が少なかつたが、それぞれの100 ppm 処理区では第10、11節着位のものに対しては増量が少なく、NAA ではわずかながら抑制的であ

り、ある程度日時が経過してから生長の旺盛になる比較的上位節に着位するものについては、10 ppm 処理区と同様の増量を示すようになっていた。

茎の太さがいつどのようにして決定されるかは明らかでないが、川原ら^{6,7)}によれば水稻の節間は intercalary meristem の垂側分裂によつて形成され、並側分裂は先端部附近の残存分裂組織が稈径を決定する最も重要な分裂組織で茎軸横断面において髓から表皮へと遠心的に並側分裂は失われていくとし、並側分裂の停止期は節間先端部附近では早い時期に基部附近では節間長がおよそ個有の長さの25%ほどのときに並側分裂を停止する。従つて節間急速伸長盛期には並側分裂を停止する。従つて節間急速伸長期には並側分裂は終わっていることになると述べている。本試験の結果についてみると、第5節はすでに太さを決定する細胞数は定つており、第6節以上はその細胞数が増加する可能性があるわけで、tryptophan 処理は細胞数の増加にも、また細胞自身の肥大にも影響をおよぼしたものと考えられ、原因は明瞭でないが太さの増大は大きい。IAA および NAA 処理においては高濃度のものは太さを増大せしめたが、低濃度のものは稈長を見て理解できるように長さを増大したにとどまり、太さは逆に減少させる結果となつていた。濃度のいかに問わず、IAA も NAA も上部節間の太さについては減少の傾向を示し、tryptophan 処理の増大に比して対照的であつた。これら処理期以後に伸長する各器官に対して示す tryptophan や IAA および NAA の影響は生育の後期に弱まる傾向を示している。花田³⁾はトウモロコシの茎部から採取した粗酵素液について、IAA酸化酵素の働きが阻害物質によつて著しい反応開始の遅れ (lag time) が見られたことを報じており、外部より植物体に与えられた IAA あるいは NAA はある期間その影響を伸長生長におよぼし、遂には IAA 酸化酵素の高まつた活性により植物体内の auxin level が低下してきたものと考えられる。

草丈は最上葉の先端までの長さ、稈長は雄穂を除いた節間長の合計であり、両者とも同傾向で各処理区は伸長量が増大しており、各処理区間の差異は明瞭でなかつた。tryptophan, IAA, NAA はそれぞれ処理時に伸長生長している各器官に特徴的な影響をおよぼすが、適時播種の場合には、総じて、処理時に分化して間もない非常に若い上部の節間の伸長を促したことが効果的に表現され、稈長、草丈と総合すれば各処理間の差異が明瞭でなくなるものと考えられる。

乾物重について、石塚・金⁵⁾はデントコーン交 504

号を栽培し、雄穂出穂期には最高時のおよそ1/5であるが、絹糸抽出期から著しく急に増大して、黄熟期に最高になることを明らかにし、絹糸期以後でも茎葉の乾物重は増加の傾向を示し、成熟期近くになつて減少するので、トウモロコシは子実とサイレージ用に併用される性格をそなえていると述べ、浅沼ら¹⁾に登熟期間における子実内炭水化物の増加量はかなり多いのに比べ、茎における炭水化物の減少はわずかであるところから、子実に蓄積される炭水化物のうち大部分は登熟期に生産されたものであると考えた。本実験においては、7月14日に雄穂が出、7月21日には絹糸抽出期になつていたが、出葉の進み方、草丈の伸びなど若干ながら tryptophan 処理区の age の進み方が早く、前報で報告した通り第7節からの発根も促進され、本数も多いことに起因して子実の乾物重が大幅に増大したものと考えられ、IAA および NAA 処理は同様の見地から子実量は無処理区に比して増大したが、tryptophan 処理区におよばなかつた。茎葉の乾物重は器官の伸長量の増加に伴つて処理区は全体に増量しており、太さが無処理区より劣つた IAA および NAA の 10 ppm 処理区の茎の乾物重は減じていた。

摘 要

実際に圃場では実施しにくい萎凋処理にかわるものとして、圃場に栽培した9葉期のトウモロコシに tryptophan 100 ppm の葉面散布処理を行ない、それが生育収量や発根性状におよぼす影響を調査し、IAA および NAA 葉面散布処理のおよぼす影響と比較して次の結果を得た。

1. 天然系の auxin である IAA も合成系の auxin である NAA も同様な影響をトウモロコシの地上部の生長や発根性状におよぼした。
2. 各節の根の原基の形成におよぼす tryptophan の影響は軽微で、下位の節部でわずかに増加が認められた程度であつたが、IAA および NAA 100 ppm の処理では下位節部は増加が、また、上位節部で減少が明らかに認められ、IAA および NAA 10 ppm は中間的な値を示した。
3. 各節部から伸長した根が吸収根にまで発達した本数は下位節については、いずれもほぼ100%で原基の数と同様であつたが、上位節では根の伸長に差異が認められ、tryptophan 処理の影響が最も強く、吸収根の本数が増加し、IAA および NAA 100 ppm これについて、IAA および NAA 10 ppm 処理は無処理区よりわずかにすぐれていた。

4. tryptophan 散布処理のトウモロコシの発根性状におよぼす影響は前報の結果と同様で再現性があり、植物体に吸収された tryptophan 徐々に IAA に変化して作用したという考え方が再確認された。

5. tryptophan 散布処理が地上部各器官の伸長におよぼす影響は前報に報告した結果と同様に徐々に IAA に変化して作用し、伸長生長の終わりまで継続したと考えられ、IAA および NAA 散布処理は処理時期より直ちに作用をおよぼすが、酸化される時期が早く、日時の経過とともにその作用が減少するように考えられる。

6. 乳熟期における乾物重は tryptophan 処理区が著しく増大しており、IAA および NAA 散布区は無処理区よりすぐれていたが、tryptophan 処理区にはおよばなかつた。各処理区の増大量は茎葉部において少なく、雌穂部において大であつた。

本実験を進めるに当り、終始ご鞭撻をいただいた農場長宗像桂教授に厚く感謝いたします。

引用文献

1. 浅沼興一郎・中潤三郎・玉置秩 1967. トウモロコシの生育ならびに炭水化物の転流・蓄積に及ぼす上部切除の影響. 日作紀 36: 481—488.
2. 藤井義典 1961. 稲麦における根の生育の規則性に関する研究. 佐賀大学農学叢報 12: 1—117.
3. HANADA, K. 1968. Studies on Branching Habits in Crop Plants. VI On some characteristics of indoleacetic acid oxidase in stem tissue of corn plants. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 38: 60—66.
4. 原田二郎・輪田潔 1966. 水稻の葉におけるオーキシン生成系について. 日作紀 34: 356.
5. 石塚喜明・金雄桂 1967. トウモロコシの栄養生理学的研究. 第1報 生育に伴う同化産物の生成と養水分吸収に関する研究. 土肥誌 38: 407—412.
6. 川原治之助・長南信雄・和田清 1968. 稲の形態形成に関する研究. 第3報 葉・穂・稈の伸長の相互関係および稈の分裂組織について. 日作紀 37: 372—383.
7. 川原治之助・和田清 1968. ————. 第4報 稈の表皮および皮層繊維の形成について. 日作紀 37: 384—393.
8. 小林喜男・水谷慎作 1970. トウモロコシの萎凋に関する研究. 第2報 萎凋処理が下位節間の伸

- 長および発根性状に及ぼす影響。日作紀 **39**: 77—83.
9. ————・———— 1970. ————. 第3報
節部における auxin level の変化が発根性状に
およぼす影響。日作紀 **39**: 213—220.
10. ————・———— 1970. 第4報 TTP およ
び NAA 葉面散布処理がトウモロコシの生育にお
よぼす影響。日作紀 **39**: 310—318.
11. 熊沢正夫 1946. トウモロコシの維管束解剖。第
5報 トウモロコシ茎の維管束分化順位並びに合
成維管束, 最辺周部維管束の走向。植雑 **59**: 42
—52.
12. ———— 1958. ————. 第6報 側枝及び不
定根と母軸との維管束連絡。植雑 **71**: 70—76.
13. 杉浦正二 1952. 水稻幼植物における冠根の発生
について。日作紀 **21**: 22—23.

Studies on the Wilting Treatment of Corn Plants

V. The influence of tryptophan spray treatment on the growth and fodder yield of plants

Yoshio KOBAYASHI and Shinsaku MIZUTANI
(Faculty of Agriculture, Nagoya University, Nagoya)

Summary

We reported in previous papers that the growth and fodder yield of the corn plants passed through temporary or successive wilting at early definite of growth were increased certainly, and then this increasing was considered to be due to the raising of tryptophan content in the corn plants.

But it is very difficult in practice to do wilt the corn plants cultivated in field as our pleases. Then we tried to spray tryptophan 1000 ppm solution on the nine leaves age of corn plants cultivated in field instead of wilting treatment. At the same the spray treatments with indoleacetic acid (IAA) or naphthalene acetic acid (NAA) solutions were tried as compared with tryptophan spray treatment.

1. Both IAA as the nature auxin and NAA as the synthetic auxin had the same effects on the growth and root behavior of corn plants.

2. The effects of tryptophan treatment upon the primordium of roots in the neighbouring of each node were a few. On the plants with the spray of IAA or NAA 100 ppm solutions, not only increasing the number of roots in neighbouring of lower nodes but also the decrease of those in upper were significant. The effects of IAA or NAA 10 ppm spray on the corn plants were between the effects of tryptophan spray and those of IAA or NAA 100 ppm spray.

3. The rate of that the primordiums grew up to absorptive roots was about a hundred per cent in the neighbouring of lower nodes. But in upper nodes, tryptophan spray had the greatest effect upon the increase of absorptive roots, next was IAA or NAA 100 ppm spray, and then there was the least significance between IAA or NAA 10 ppm spray and control.

4. The effects of tryptophan spray upon the root behavior of corn plants were just same as the effects reported in previous papers, and the assumption that tryptophan absorbed into corn plants will gradually turn into IAA and will actuate upon the growth of corn plants was reaffirmed.

5. Absorbed tryptophan must gradually have turned into IAA and had good effects on the growth of corn plants, and those effects seemed to have continued to the final stage of growth. But IAA or NAA absorbed must have had some effects upon corn plants immediately after the spray, and then those effects must have decreased in consequence of the lapse of time in order to be oxidized during a short term.

6. The dry matters at the harvest time were increased by spraying tryptophan. Those with IAA or NAA spray were more weighty than those of control, but were more light than with tryptophan spray. Such significant increases on the yield of corn plants appeared a few on leaves or internodes, and much on ears.