

播種時期を異にしたニラ (*Allium tuberosum* Rottler) ‘グリーンロード’の初期生育特性

安 東赫・池田英男*

大阪府立大学大学院農学生命科学研究科 599-8531 大阪府堺市学園町

Early Growth and Development of Chinese Chive (*Allium tuberosum* Rottler) ‘Green Road’ Plants Sown at Different Times of the Year

Dong-Hyuk Ahn and Hideo Ikeda

Graduate School of Agriculture and Biological Sciences Osaka Prefecture University, Sakai, Osaka 599-8531

Summary

The early growth and development of Chinese chive (*Allium tuberosum* Rottler) ‘Green Road’, were studied by sowing seeds every other month. The seedlings were grown for 40 days, and then transplanted to the sand-bed in a plastic house and cultivated with sufficient fertigation for 150 days until first cutting. Plant fresh weight at transplanting was significantly different depending on the month of sowing. The heaviest seedlings at transplanting time were those sown in April and June; the lightest ones were those sown in December and February.

Growth patterns of leaf and bulb also differed depending on the growing season. At first harvest, plants with the largest leaf and bulb dry weights (DW) were those sown in June, whereas those with the least DW were those sown in October. Based on a tiller, the leaf DW was heaviest among other parts (i.e. bulb plus root) in October-sown plants during the latter period of cultivation. However, the DW of bulb plus root was larger than that of leaf in February- and April-sown plants. Growth rates both of leaf and bulb between transplanting and the first harvest correlated highly with the cumulative air temperature; the rates exhibited the same patterns until cumulative air temperature reached 2,600 and 2,200°C, respectively.

Key Words: *Allium tuberosum* Rottler, Chinese chive, growth, sand culture, temperature.

緒 言

ニラ (*Allium tuberosum* Rottler) は、東アジアを中心に需要が多い野菜で、施設では周年栽培が行われており、多くの場合、独特の香りと味を有するいわゆるスタミナ料理の材料として使われている。ニラは、一定期間の株養成後、地上部を刈り取り、残った部分から改めて生育した葉を収穫する。ニラは、生育がある程度進むと分げつし、分げつした株はその後肥大するが、株はこの分げつと肥大を繰り返して次第に大きくなる。このような、地上部のみを収穫する栽培様式を持つ野菜はほかにあまりなく、ニラについての栄養管理や生産技術の開発は他の野菜ほどは進んでいないと言える。ハウスでのニラ栽培における施肥法 (山岡ら, 1992; 沼田ら, 1992; 井澤・田内, 1996) や、作型並びに生産方法 (Kim ら, 1998; 榎本ら, 1998; 小松ら, 1998) についての報告はあるが、それぞれ定植期や収穫期が一定しておらず、施肥量もさまざ

までである。またニラは宿根性多年草のため、株養成をすれば5~6年間収穫を続けることができると言われる (Chung, 1996) が、5か月以上の株養成期間や1年以上にわたる栽培期間における好適な肥培や温度管理等が不明で、収穫や調整作業の効率も低いため、収穫回数の低下や翌年の収量減少などが問題となっている (山岡ら, 1992; Kim ら, 1998; 室井ら, 1984)。

このように、ニラは効率の高い周年生産が求められる反面、年間を通じての管理法が確立されていないため、播種や定植、刈り取り時期などを決めるのに混乱がある。

本研究は、ニラの植物としての生理的特性を詳細に理解し、それに基づいて効率の高い周年生産技術を開発しようとするもので、本報ではまず、肥料と水分を潤沢に与えられる砂耕法を用い、年間を通じてさまざまな時期に播種して、ニラの初期生育特性を調べた結果を報告する。

材料および方法

予備実験で‘ワンダーグリーンベルト’(武蔵野種苗園) , ‘グリーンロード’(サカタのタネ) , ‘キングベルト’(サカ

2003年4月8日 受付. 2003年11月13日 受理.

* Corresponding author.

タのタネ)の3品種の育苗実験を行ったが、その中で発芽率と発芽勢が最もそろい、大葉系ニラの代表的品種で、刈り取り後の生育が速く、多収性品種である‘グリーンロード’を本実験では供試した。

本実験では、ニラを2か月毎に播種して、育苗期ならびに定植後の生育を比較した。すなわち、1999年10月15日、12月15日、2000年2月15日、4月15日、6月15日、8月15日に播種し、自然光下でそれぞれ40日間育苗した。種子は、海砂を培地とした72穴セルトレイに、1セル当たり3粒播種し、育苗期間中は毎日1~2回‘大塚ハウス肥料’A処方1/2倍液を、トレイの底面から排液が出るまで与えた。育苗終了後、苗は砂耕装置(1, 160×60×10 cm=長さ×幅×培地の深さ)に、1セル(3株)ずつ、10×10 cm間隔で360株を定植した。定植後は散水型チューブ(エバフローS型)を利用した自動給液装置で、‘大塚ハウス肥料’A処方1倍液を1日3回ずつ、砂耕ベッドの底面から排液が出るまで与えた。定植後、いずれの播種時期でも150日間生育させ、地際部1 cmを残して地上部を刈り取った。この間の生育パターンを調べるため、定植時とその後は30日毎に30個体ずつサンプリングし、葉とりん茎に分けて成長解析した。りん茎は、発根最上位部から1 cmまでの部分とした。

播種、育苗、定植後の栽培は、いずれも大阪府立大学構内のビニルハウスで行った。栽培中のハウス内気温は、低温期には、加温開始を10℃に設定して、電気温風器で加温した。一方高温期には28℃以上で換気扇が作動するように設定し、6月中旬から9月まではハウス側面を開放した。気温は、小型自動記録計で測定した。1日の平均気温は、1時間単位で測定した24時間の気温を平均して求めた。また本実験で使われた積算温度は、定植から刈り

取りまでの日平均気温を積算したものである。

結 果

本実験で行った6作中、8月播種では暑さのためか発芽率、発芽勢が共に悪くなり、十分にそろった苗を得られなかったため、結果から除外した。またすべての播種期で、播種から刈り取りまでの期間に抽台や開花は見られなかった。

実験期間中のハウス内日平均気温(第1図)は、10月末に20℃程度まで低下し、2月に最低の14.5℃を記録し、その後上昇して5月初めには20℃を超え、7月初めから9月下旬までは25℃を超えた。このように、10月播種ではほぼ全期間が日平均気温20℃以下で経過したが、4月播種では定植後の、また6月播種では育苗中からの約90日間を、日平均気温25℃を超える高温下で生育した。

実験期間の日長(第1図)は、9.9~14.5時間の間で推移した。10月播種では最後の1か月を除いて12時間以下の短日であった。12月と2月播種では短日から長日になる時期に生育し、逆に4月と6月播種では主な生育時期は長日から短日になる時期であった。

異なる時期に播種して40日間育苗した結果、育苗終了時の苗の器官別成長量には播種期によって明らかな有意差が認められた(第1表)。葉長や葉重は6月播種が、葉数、根重、根数は4月播種が最も大きかった。りん茎重は4月と6月播種で最大となった。また12月と2月播種の成長量は、すべての項目で最も小さかった。葉重、りん茎重及び根重について、最小の12月播種と比べると、最も大きかった場合は、それぞれ5.4、3.2および6.3倍にもなった。

葉長や葉重の増加のパターンは播種時期によって異な

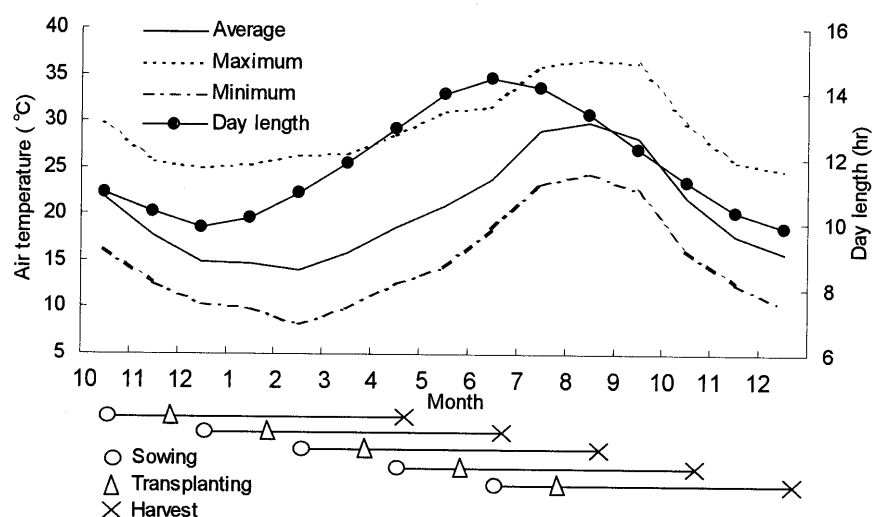


Fig. 1. Day length and air temperatures in the greenhouse during the experiment. Seeds were sown every other month. Forty days after sowing, seedlings were transplanted on the sand bed, and harvested 150 days after transplanting. Day length was taken from the Chronological Scientific Tables of National Astronomical Observatory (1998).

った(第2図 A, B). 葉長は, 4月あるいは6月に播種して高温期に育苗したニラでは, 播種 120 日後には 50 cm を超えたが, 6月播種は 130 日後から, 4月播種は 160 日後から伸長はほぼ停止した. その他の播種時期では, 葉長は刈り取り時(播種 190 日後)でもピークに達せず, 葉の伸長が続いた.

葉の乾物重は, いずれの播種時期でも播種 70 日後から急激な増加を見せた. 刈り取り時の葉の乾物重は, 10月播種では $2.5 \text{ g} \cdot \text{plant}^{-1}$ と最も小さかったが, 6月播種では $5.6 \text{ g} \cdot \text{plant}^{-1}$ と最大になるなど, 播種時期によって大きな違いが認められた. 葉の乾物重の増加が最も急

激だったのは, 2月播種の播種後 130 日から 160 日までの 1 か月間で, 2.9 g 増加した. また 4月播種の葉重は, 播種 160 日後にピークに達した.

ニラは, 株の分けつと, 分けつの肥大を繰り返して次第に大きくなる. このような分けつパターンの変化を知るため, りん茎の数と乾物重を調べたところ, 分けつ開始は, 10月播種では播種約 150 日後だったのに対し, 12月播種では播種 120 日後, 2, 4, 6月播種では播種 90 日後であった(第2図 C). 分けつ開始後のりん茎数の増加は, 10月播種が最も遅く, 刈り取り時の 190 日後で 2.3 個であったが, 6月播種は最も速く, 同じ時期に 5.9 個あ

Table 1. Growth of Chinese chive plants 40 days after sowing.

Sowing date	Leaf			Bulb		Root	
	Length (cm)	Fresh weight (mg)	Number	Fresh weight (mg)	Fresh weight (mg)	Number	
15 Oct.	17.9 b ^z	197.1 c	3.9 ab	18.6 b	69.3 c	4.1 c	
15 Dec.	11.4 c	82.1 d	3 c	15.2 b	37.9 d	2.2 e	
15 Feb.	11.9 c	104.9 d	3 c	21.3 b	52.6 cd	3 d	
15 Apr.	18.3 b	384.0 b	4 a	49.3 a	238.7 a	6.3 a	
15 Jun.	21.1 a	441.3 a	3.7 b	44.7 a	145.3 b	5.3 b	

^z Different letters within columns represent significant difference by Tukey - Kramer's test at 5% level.

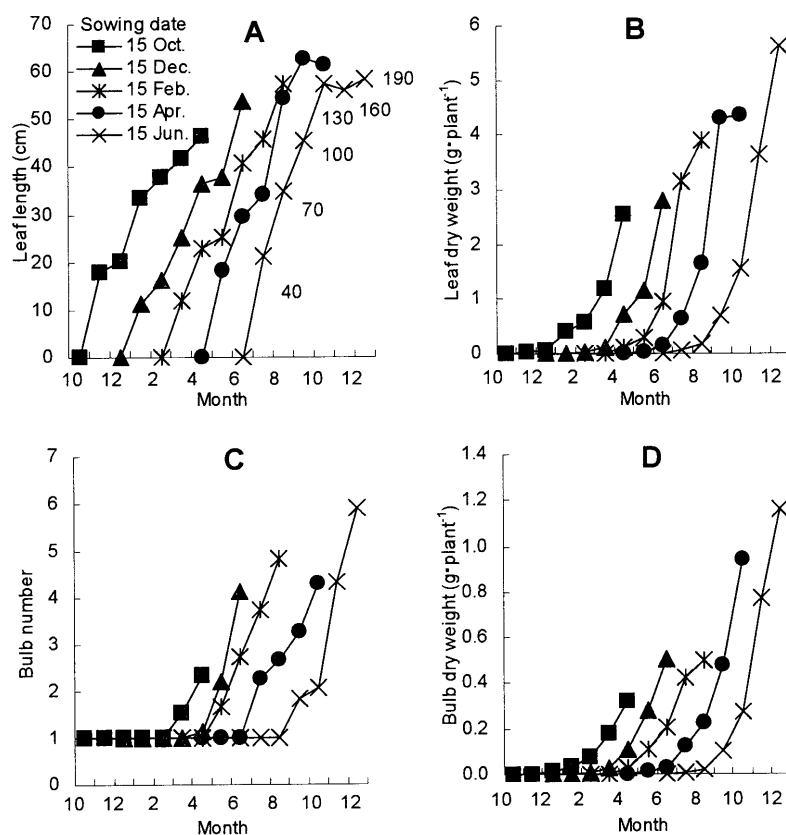


Fig. 2. Leaf length (A), leaf dry weight (B), bulb number (C) and bulb dry weight (D) of Chinese chive plants 190 days after sowing. The data were collected every 30 days from transplanting to the first harvest. Values in the figure indicate days after sowing.

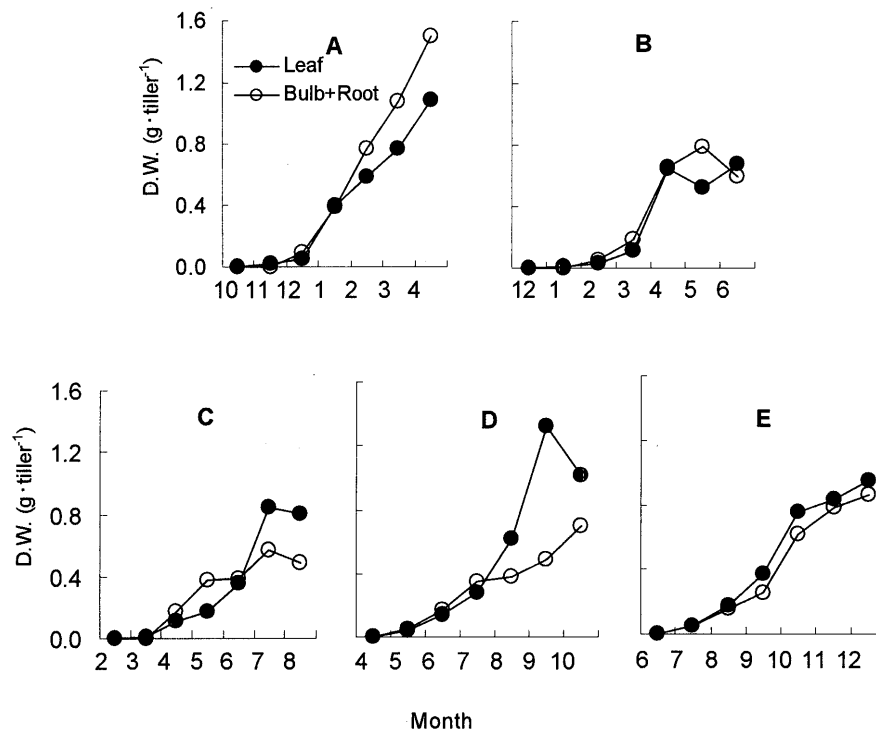


Fig. 3. Dry weight per tiller of Chinese chive plants between sowing and the first harvest. Seeds were sown on 15 Oct. (A), 15 Dec. (B), 15 Feb. (C), 15 Apr. (D) and 15 Jun. (E).

た。一方4月播種では、気温が最も高い時期の7~9月に、また6月播種では9~10月に、他の時期と比べて、りん茎数の増加は緩慢であった。りん茎数の増加が最も著しかったのは、12月播種と6月播種のそれぞれ播種後160~190日と130~160日だった。

一方、刈り取り時のりん茎乾物重は、10、12、2月播種に比べ、4、6月播種で大きかった(第2図D)。りん茎の乾物重増加は、10月播種が最も遅く、6月播種が最も早くなり、りん茎数の増加と一致した。

そのほか、データは示さないが、刈り取り時の株当たりの葉数は、りん茎数の少なかった10月播種が最も少なく、13.1枚であり、りん茎数の多かった6月播種は最も多い40.6枚であった。

刈り取りまでの1分けつあたりの地上部(葉)と地下部(りん茎+根)の乾物重の変化パターンは、播種時期によって異なった(第3図)。10月播種では、播種130日後にあたる2月以降は地上部より地下部の乾物重が大きかったのに対し、播種後の同じ時期に2月と4月播種では地上部の乾物重が地下部のそれより大きく、両者とも播種160日後にピークを見せた。6月と12月播種では、地上部と地下部の成長パターンは同様であった。

考 察

育苗終了時(播種40日後)の苗の器官別重量は、播種時期によって大きく異なった。苗が特に大きくなったのは、4月あるいは6月播種であった。この時期は、他の播種時期と比べて、光は強く、温度も高いので、発芽も発

芽後の初期生育も順調であった。一方、12月や2月のような低温期や、8月のような高温期に播種した場合には苗質の低下が見られた。八畝(1982)によれば、ニラの発芽適温は20℃前後で、最高は25℃、最低は10℃である。本実験では、8月に播種した場合には日平均気温は30℃近くにもなり、発芽率、発芽勢とも不良で、十分な苗を得られなかったと判断できる。

定植から刈り取りまでの生育も、播種期による差が大きく、生育パターンも播種期によってさまざまであった。定植時には12月や2月播種の生育が最も小さかったが、刈り取り時には10月播種が最も小さかった。これは、育苗中が低温、短日だった12、2月播種が、定植後は気温と日射量の上昇によって生育が促進されたのに対して、10月播種では定植後の気温と日射量が低下して生育が抑制された結果と考えられる。

定植後の地上部重の増加は、分けつの増加と、葉の伸長による葉重の増加が主な要因である。小松ら(1998)は、りん茎数は分けつによって増え続け、収量に密接に関与していると報告している。本実験では、りん茎数の増加開始時期から葉重が急増したことから、分けつの増加が葉重増加の最も大きな要因であったと考えられる。

播種時期が異なったことによって、各作型での栽培期間中の日長や温度条件も異なった。定植から刈り取りまでのほとんどが短日、低温だった10月播種では、葉の発達よりもりん茎と根を含む地下部の発達が促進されたが、逆に株養成期間のほとんどが長日で高温だった4月播種では、葉の発達が促進された。4月播種では、9~10月に

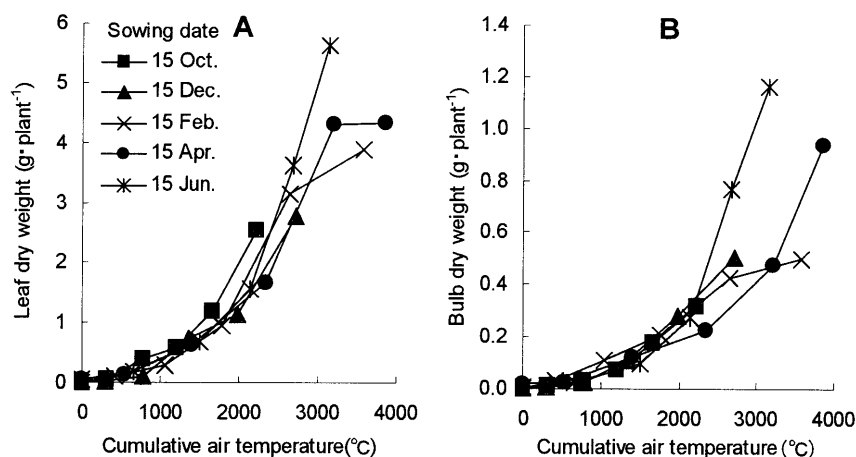


Fig. 4. Relationships between Chinese chive leaf (A) and bulb (B) dry weight per plant and the cumulative air temperature from the time of transplanting to the first harvest.

1分げつ当たりの葉重の減少が見られたが、これは葉重が減少したのではなく、この時期は葉重の増加より分げつ数の増加が多かったため、1分げつ当たりの葉重が減少したことによる。

りん茎重は、4月と6月播種が他の播種時期に比べて著しく大きかった。りん茎重の増加が大きかったのは、4月播種と6月播種のそれぞれ播種後160~190日 ($0.46 \text{ g} \cdot \text{plant}^{-1} \cdot 30 \text{ days}^{-1}$) と130~160日 ($0.5 \text{ g} \cdot \text{plant}^{-1} \cdot 30 \text{ days}^{-1}$)であった。りん茎重の増加は、短日条件の9~11月に促進された。この結果から、りん茎を含む地下部の生育は、低温・短日によって促進されると考えられる。青葉・伊東(1981, 1982)は、地下部の生育に及ぼす日長と温度の影響についての研究で、地下部の発達にはある時期まで短日が必要であり、低温が加わることによって、地下部への貯蔵養分の蓄積が助長されるとした。また彼らは、短日、低温によって、水分吸収の減退、無機養分吸収の低下および光合成活性の低下が起こる一方で、根のシンク能が増し、貯蔵養分の蓄積が起こったとしているが、本実験の結果も同様に理解できる。

長(1972)は、ニラの休眠は、11月上旬ころから始まり、11月中旬から12月中旬の間に最も深い時期が存在し、12月下旬ころに終了したと報告している。本研究では、ニラを露地ではなく、平均最低気温 8.3°C のハウスで栽培したためか、あるいは品種特性のためか、目立つほどの深い休眠は見られなかった。しかし10月播種で、葉の伸長が一時的に止まったり、他の時期の栽培と比べて成長が遅れたりした原因は、この時期に休眠状態があったことによるものかも知れない。

定植後の葉やりん茎の乾物重増加と、この期間の積算気温との関係を調べた結果(第4図)、葉とりん茎には、それぞれ $2,600^{\circ}\text{C}$ と $2,200^{\circ}\text{C}$ までは、いずれの播種時期の場合も同様な成長パターンが見られた。これは特筆すべき結果で、ニラの定植後の生育が、積算気温と強い関連性があることを示している。

青葉・岩崎(1968)によると、山形で、鉢植えの2年生株を6月24日から暗黒条件で $5\sim 25^{\circ}\text{C}$ の恒温器に10日間置いた結果から、葉の生育適温は 20°C 前後であり、 5°C でもわずかに生育し、 $5\sim 25^{\circ}\text{C}$ の範囲では高温区ほど生育量が多かったが、 25°C では葉が細くなり、葉数は 15°C 以下より減少したとしている。しかし、この実験は10日間という極めて短期間の、しかも暗黒に置いた場合の温度効果を見ており、これをもってニラの生育適温を判断するのは早計と考えられる。実際には以下に記すように、生育適温は青葉らの報告よりも若干高いと判断できる。すなわち、本実験における5回の播種期を比べると、葉重の増加は日平均気温が 20°C 以上、特に 25°C で最も早かった。またりん茎数の増加が最も多かったのは5~6月と10~11月で、両方とも日平均気温は $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ であった。一方りん茎重は、9~11月に増加が最も大きかった。この時期は日平均気温が $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ で、日長が短日になる時期と一致していた。このように長日から短日に代わる時期にりん茎重が著しく増加したり、短日条件下で地下部の成長が促進されたりしたことから、りん茎や根の生育については日長が強く関与していると考えられた。すなわち、葉の伸長や分げつは気温の影響が大きく、りん茎重や根重の増加には、気温以外に日長の影響が大きいと考えられる。

摘 要

年間を通じてのニラの生育特性を調べるため、ハウス内で2か月毎に播種し、それぞれ40日間育苗して定植し、その後150日間栽培して刈り取った。栽培には砂耕法を用いた。育苗終了時、葉とりん茎の生体重は、4月や6月に播種した場合に最も大きく、12月や2月に播種した場合に最も小さかった。定植後、それぞれの器官の増加パターンは栽培時期によって変わり、刈り取り時の葉およびりん茎は6月播種が最も大きく、10月播種が最も小さかった。刈り取り時の1分げつ当たりの乾物重は、10月播種では地下部より地上部の方が、2, 4月播種では地上部

より地下部の方が大きかった。定植から刈り取りまでの葉とりん茎の乾物重と積算気温との間には有意な相関が認められ、それぞれ 2,600°C と 2,200°C 程度になるまで同様な増加を見せたことから、ニラの初期生育は気温の影響を強く受けることが示された。

引用文献

- 青葉 高・伊東 正. 1981. ニラの地下部発達に及ぼす日長と温度の影響 (第2報). ^{14}C -光合成産物の分配を制御する要因としての日長と夜温. 園学要旨. 昭56春:200-201.
- 青葉 高・伊東 正. 1982. ニラの地下部発達に及ぼす日長と温度の影響 (第3報). 休眠性を異にする品種の光合成と養水分吸収. 園学要旨. 昭57春:204-205.
- 青葉 高・岩崎輝雄. 1968. ニラの生態的特性に関する研究. 農及園. 43: 1159-1160.
- Chung, H. D. 1996. The effects of temperature and day length on growth and bolting of the Korean native Chinese chive. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 37: 505-510.
- 長 修. 1972. ニラの生態的特性に関する研究 (第1報). 保温開始時期が品種の生育に及ぼす影響. 栃木農試研報. 16: 117-124.
- 榎本哲也・小松秀雄・前田幸二. 1998. ニラの促成栽培における‘スーパーグリーンベルト’の生育, 収量に及ぼす苗質の影響. 高知農技セ研報. 7: 105-112.
- 井澤久美・田内俊一. 1996. ハウスニラの株養成期間における効率的窒素施肥法. 高知農技セ研報. 5: 19-25.
- Kim, C. K., K. B. Choi and J. Y. Oh. 1998. Yield of Chinese chive as affected by frequencies of leaf harvesting and flower stalk cutting. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39: 242-246.
- 小松秀雄・前田幸二・榎本哲也. 1998. ニラの促成栽培における‘スーパーグリーンベルト’の播種および定植時期, 栽植方法並びに株養成期間と生育, 収量・品質. 高知農技セ研報. 7: 97-104.
- 室井栄一・長 修・平出耕一. 1984. ニラの1年株利用夏どり栽培確立に関する研究. 栃木農試研報. 30: 11-18.
- 沼田光夫・中村孝志・榎本 優. 1992. ニラのハウス栽培における施肥法及び栽培法の改善に関する研究. 福島農試研報. 31: 9-20.
- 八鍬利郎. 1982. ニラ. 基礎編. p. 40-42, 157-171. 農業技術体系野菜編 8. 農山漁村文化協会. 東京.
- 山岡美恵・岡林俊宏・山崎幸重・吉永憲正. 1992. ハウスニラの収量と生育に及ぼす土壌物理性と窒素施用量について. 高知農技セ研報. 1: 41-48.