

学位論文題名

夏作ホウレンソウの高品質安定生産のための
栽培技術の開発

学位論文内容の要旨

ホウレンソウは軽量でコンパクトであるため高齢者にも扱い易く、中山間地域において重要な野菜栽培品目となっている。ホウレンソウは高温に弱いことから、品薄で高値となる夏期の安定した生産が望まれるが、夏作では抽だいや遮光による品質低下、および連作による病害等が生じ易く、それらを回避する栽培法の開発が急務となっている。本研究では、夏作ホウレンソウの高品質安定生産のための栽培技術の開発を試みた。

1) 遮光栽培によって生ずる品質低下の防止法

一般に夏作では、生育環境温度を下げ、葉の伸長を促進するために遮光栽培が行われている。しかしこれにより、葉色悪化や徒長などの外観品質の低下や、アスコルビン酸含量の低下等の内部品質の低下を招くことが多い。そこでまず、品質低下を伴わない遮光栽培法を検討した。内部品質の判定にはアスコルビン酸含量を用いた。収穫直前の遮光資材の除去が品質改善につながるものと考え、まず遮光除去が葉のアスコルビン酸含量に及ぼす影響を調べた。遮光除去後実質1日でアスコルビン酸含量は除去前の1.2~1.4倍に増加した。したがって、収穫前の短期的な光量増加がアスコルビン酸含量を増加させることが判明した。次に、天候変動によるアスコルビン酸含量の1日ごとの変動を調査した結果、午前9時に収穫したホウレンソウのアスコルビン酸含量は収穫前日の日積算日射量と正の相関を示し、収穫当日や収穫2日以前の光条件は何ら影響を及ぼさなかった。この遮光除去や天候変動に伴う光量変化によるアスコルビン酸含量の変化は、乾物重当たりで算出した場合にも見られた。また還元型であるアスコルビン酸とその酸化物のデヒドロアスコルビン酸の比に大きな変動は見られなかった。したがって、ここで観察されたアスコルビン酸含量の増加は、水分含有率の減少による濃縮や、酸化型から還元型への変換によるものではなく、アスコルビン酸含量そのものの増加によるものと思われた。遮光により薄くなっていた葉色および徒長気味の外観は、遮光除去後7~10日でほぼ改善された。次に、遮光除去適期の検討を行った。遮光資材を除去すると、生育段階に関わらず生長が抑制されるため、草丈の小さいうちに遮光除去した場合は出荷に適した大きさに達するまで長期間を要した。

以上のことから、遮光栽培したホウレンソウで、草丈を確保した上で、アスコルビン酸含量、および外観品質を向上させるためには、草丈20cm程度の時に遮光除去し、7~10日経過後の晴天日の翌日に収穫する方法が最も望ましいことが判明し、この方法を新たに提案した。一般に、遮光資材は雨よけハウスの外側を覆っており、除去は容易ではない。そこで、遮光除去処理を

容易に行うために、遮光資材を雨よけハウス内にトンネル状に設置することも提案し、この栽培法の実用性を、産地実証試験により確認した。

2) 移植栽培によって生じやすくなる抽だいの回避法

ハウレンソウは抽だいすると商品価値を完全に失う。夏期の初期生育の確保のために移植栽培が行われる場合があるが、直播栽培と比較して収穫期以前に抽だいする危険性が高い。そこで次に、この抽だいを回避する技術開発を試みた。まず移植栽培において生ずる抽だいの原因の解明を試みた。人工気象室を用いて育苗し、移植作業による植物体の損傷や生育期間中の水分欠乏などのストレスを極力避けて栽培した場合には、移植栽培による抽だいの促進は観察されず、移植操作そのものは抽だいを促進しないことが判明した。一方で、定植後の水ストレス処理により生育が遅延した場合、収穫サイズに達する以前での抽だいが増加した。また、育苗期間中の肥料条件が移植後の抽だいに及ぼす影響を検討した結果、育苗後期の肥料欠乏が、移植栽培における抽だい増加要因の1つであることが明らかとなった。

以上のことから、ハウレンソウの移植栽培によって生じやすくなる抽だいを防止するためには、育苗期間中に園試処方 1/5 濃度以上の液肥を十分に灌水して肥料欠乏を防止するとともに、本圃へ定植後は水分欠乏などのストレスによる生育遅延を回避する必要があると考えられた。

3) ハウレンソウの連作による夏期高温下での病害発生の軽減法

ハウレンソウを連作した場合、夏期の高温下で主にフザリウム、リゾクトニア、ピシウム属菌による土壌病害が多発する。この問題を解決するための環境保全的な栽培法として、夏作ハウレンソウの作付前に別の作物を前作する新たな栽培体系の構築を目指し、前作候補作物の栽培法の検討および前作の導入による病害防止効果の検証を行った。

前作候補作物として早生黒大豆系エダマメを選択した。これは春季に栽培可能で夏作ハウレンソウと栽培時期が重ならず、差別化商品としての有利販売も見込まれることから、生産現場で受け入れられると考えたためである。東京都の農業経営指標事例集でのエダマメの目標収量は莢重収量 110 kg/a であるが、本研究では2粒以上莢重収量 100 kg/a 以上を目標とした。まず春作エダマメの栽培時期を検討した結果、ハウレンソウ用無加温ハウス内で定植日～開花日までのハウス内平均気温が 19℃ 以上確保された場合に目標を達成できることが判明した。北近畿地域の場合、4月15日にエダマメ苗を定植することにより、6月20日頃に収穫可能となる。その後夏作ハウレンソウが2作栽培可能であることから、この栽培法が導入可能であると判断した。また、前作エダマメの直播栽培と移植栽培の収量の比較および育苗方法の検討を行った結果、上記栽培時期においては、直播、移植のいずれも選択でき、移植栽培を行う場合は育苗用セルトレイのセルサイズは200穴で良いと考えられた。

次に前作としてのエダマメ栽培が夏作ハウレンソウの病害を軽減できるか否かについて検討した。病害が多発する土壌では春作エダマメによるハウレンソウの病害軽減効果は弱く、不十分なものであった。一方、病害発生程度が低い土壌では、春作エダマメの導入は、盛夏期のハウレンソウ作の病害防止に有効であった。よって、エダマメを前作する方法を、新設のハウレンソウハウスなどの病害汚染度の低い圃場において当初から導入すれば、圃場の汚染の進行を遅らせることができるものと思われた。

以上の結果を受けて、連作による夏期高温下での病害発生の防止を図るために、夏作ハウレンソウの前作として春作エダマメ栽培を導入した新たな栽培体系を提案した。

以上、本研究では、夏作ホウレンソウ栽培における問題点を改善し、夏作ホウレンソウの高品質安定生産のための新しい栽培技術を提案することができた。本研究の成果の一部は既に産地実証試験により実用性が確認されている。今後、高齢化が進む中山間地域において本研究の成果が応用され、ホウレンソウの高品質安定生産に寄与することを期待したい。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 幸 田 泰 則
副 査 教 授 鈴 木 正 彦
副 査 教 授 近 藤 則 夫
副 査 講 師 藤 野 介 延

学 位 論 文 題 名

夏作ホウレンソウの高品質安定生産のための 栽培技術の開発

本論文は、和文 165 頁、図 59、表 17、引用文献 90 を含む 3 章からなり、他に参考論文 6 編が添えられている。

ホウレンソウは軽量でコンパクトであるため高齢者にも扱い易く、中山間地域において重要な野菜栽培品目となっている。ホウレンソウは高温に弱いことから、品薄で高値となる夏期の安定した生産が望まれるが、夏作では抽だいや遮光による品質低下、および連作による病害等が生じ易く、それらを回避する栽培法の開発が急務となっている。本研究は夏作ホウレンソウの高品質安定生産のための栽培技術の開発を試みたものである。

1) 遮光栽培によって生ずる品質低下の防止法

一般に夏作では、温度を下げ葉の伸長を促進するために遮光栽培が行われている。しかしこれにより、葉色悪化や徒長などの外観品質の低下や、アスコルビン酸含量の低下等の内部品質低下を招くことが多い。そこでまず、品質低下を伴わない遮光栽培法を検討した。内部品質の判定にはアスコルビン酸含量を用いた。まず遮光除去が葉のアスコルビン酸含量に及ぼす影響について調べた結果、遮光除去後 1 日でアスコルビン酸含量は 1.2~1.4 倍に増加することが判明した。アスコルビン酸含量は特に収穫前日の日積算日射量と正の相関を示した。このアスコルビン酸含量の増加は、水分含有率の減少による濃縮や、酸化型から還元型への変換によるものではなく、アスコルビン酸含量そのものの増加によるものであった。遮光により薄くなっていた葉色および徒長気味の外観は、遮光除去後 7~10 日でほぼ改善された。以上のことから、遮光栽培したホウレンソウの品質を向上させるためには、草丈 20cm 程度の時に遮光を除去し、7~10 日経過後の晴天日の翌日に収穫する方法が最も望ましいことが判明した。一般に、遮光資材は雨よけハウスの外側を覆っており、除去は容易ではない。そこで、遮光除去処理を容易に行うために、遮光資材を雨よけハウ

ス内にトンネル状に設置することも提案した。

2) 移植栽培によって生じやすくなる抽だいの回避法

ハウレンソウは抽だいすると商品価値を完全に失う。夏期では初期生育の確保のために移植栽培が行われる場合があるが、収穫期以前に抽だいする危険性が高まる。そこで次に、この抽だいを回避する技術開発を試みた。移植作業による植物体の損傷や生育期間中の水分欠乏などのストレスを極力避けて栽培した場合には、抽だいの促進は観察されなかった。一方で、育苗後期の肥料欠乏や定植後の水ストレスは抽だいを増加させた。したがって、移植栽培によって生じやすくなる抽だいを防止するためには、育苗期間中に十分に施肥し、本圃へ定植後は水分欠乏を回避する必要があると考えられた。

3) ホウレンソウの連作による夏期高温下での病害発生の軽減法

ハウス内でハウレンソウを連作した場合、夏期の高温下で土壌病害が多発する。病害を軽減するための環境保全的な栽培法として、ハウレンソウの作付け前に別の作物を前作する新たな栽培体系の構築を目指した。前作候補作物として栽培期間が重ならず、商品価値も高い早生黒大豆系エダマメを選択した。無加温ハウス内で、定植日～開花日までのハウス内平均気温が 19℃以上確保できた場合は十分な収量が得られた。北近畿地域の場合、4月15日にエダマメ苗を定植すると、6月20日頃に収穫可能となる。その後に夏作ハウレンソウが2作栽培可能であることから、この栽培法が導入可能であると判断した。また上記栽培時期においては、直播も可能であった。病害多発土壌では、エダマメ前作によるハウレンソウの病害軽減効果は弱いものであったが、病害発生程度が低い土壌では、有効であった。したがってエダマメ前作を、新設のハウレンソウハウスなどの病害汚染度の低い圃場において当初から導入すれば、圃場の汚染の進行を遅らせることができるものと思われる。

以上、本研究では、夏作ハウレンソウ栽培における問題点を改善し、夏作ハウレンソウの高品質安定生産のための新しい栽培技術を提案した。本研究の成果の一部は既に産地実証試験により実用性が確認されている。高齢化の進む中山間地域において本研究の成果が応用され、ハウレンソウの高品質安定生産に寄与するものと思われる。

よって、審査員一同は、吉田祐子が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。