

学 位 論 文 要 旨

ニラの高品質・周年栽培のための生理生態解明と栽培技術の開発

Elucidation of physiological ecology and development of cultivation techniques for high-quality, year-round cultivation in Chinese chives

生物生産科学専攻
植物生産科学大講座
大島一則

近年，販売農家の減少や高齢化が進行し，ニラの作付面積は微減，生産量は横ばい傾向で推移している．また，関東地方はわが国の主要な産地であるが，10 a 当たりの平均収量は暖地に比べて低い現状にある．さらに，農業生産資材価格指数は上昇し，肥料等の高騰が継続している．このような情勢の中でニラ生産者の経営安定と産地振興を図るためには，肥培管理技術の改善，新たな作型開発，生理障害の原因究明と対策ならびに新品種の育成が喫緊の課題となっている．そこで，本研究では硝酸の動態に着目した新たな肥培管理方法，井水利用の簡易暖房（以下，ウォーターカーテン）による新たな作型構築のための生理生態反応の解明と環境制御法，現地で問題となっている葉先枯れ症の原因究明と軽減対策，ならびに，新品種‘ゆめみどり’の育成とその栽培特性についての研究を行った．

第2章では，黒ボク土におけるニラ栽培において，葉中硝酸イオン濃度を抑え，収量が向上する施肥法について検討した．葉中硝酸イオン濃度および土壤中硝酸態窒素含量は，化学肥料の基肥および追肥の窒素量が多いほど高く，前者は窒素無施用の2.7倍，後者は同じく20.7倍にも達した．C/N比が高く窒素無機化が遅い牛ふん堆肥 $600 \text{ kg} \cdot \text{a}^{-1}$ の施用により，土壤中硝酸態窒素含量は $12 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ 乾土以下，葉中硝酸イオン濃度は $2,000 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}\text{FW}$ 以下で推移し，増収となった．作付け前土壤の硝酸態窒素含量および可給態窒素を分析することで窒素減肥量を推定し，これを標準施用量（窒素 $2 \text{ kg} \cdot \text{a}^{-1}$ ）から差し引き，肥効調節型肥料による追肥を行うことで，葉中硝酸イオン濃度は比較的低く，収量が高まることが示唆された．

第3章では、ウォーターカーテンを利用して、秋から春先まで連続して収穫可能な新作型を開発するため、休眠と生育量との関係、葉温、炭酸ガス濃度および光環境と光合成速度との関係、休眠期の日長延長による生育促進や最低夜温と炭酸ガス施用との関係について検討した。供試した5品種において、5℃以下で1時間から96時間の低温に遭遇すると、休眠により葉身の伸長速度が遅くなり、300時間以上で休眠打破され、低温要求量には品種間差が認められた。しかし、これらの品種は低温不足でもある程度の収量は見込まれると考えられた。ニラの生育適温20~25℃における光合成速度は晴天時が25~26 $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、曇天時は22~23 $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ で、これを維持するためには炭酸ガスを400 ppm程度に保持する必要がある。10月上旬から16時間日長処理を行うと生育量が増えたが、葉色が淡く抽苔の発生が認められた。また、14時間日長や12時間日長下でも、葉幅や葉厚等の品質項目は自然日長が優れた。厳寒期に炭酸ガス施用で発生する葉先枯れ症状は、転流の停滞による葉中の同化産物の過剰蓄積が関与していると推察され、最低夜温を8℃に管理することで発生が著しく減少した。最低夜温8℃を確保し、日中400 ppm程度の炭酸ガスを施用することで、最低夜温5℃、炭酸ガス無施用区に比べて葉身重は約14%、葉長や葉幅の品質は8~9%向上することが示された。

第4章では、ニラ生産現場で発生している冬季、夏季に発生する葉先枯れ症について、環境条件を考慮して、温湿度条件の急激な変化、夏季の高温条件下における遮光資材やマルチ資材による葉先枯れ症の軽減方法および光合成反応について検討した。また、ポット容量とニラ品種の違いが葉先枯れ症の発生に与える影響について調査した。その結果、湿度を急激に低下させた場合、処理時間が長くなるにつれて蒸散速度が増し、葉先枯れ症発生率が高まった。葉先枯れ症は葉齢の進んだ外葉で、先端の葉縁部に発生が集中した。葉の先端部の気孔密度は41.6個/mm²と中央付近19.3個/mm²に比べて高く、過剰な蒸散により、葉先枯れ症が発生しやすいと考えられた。夏季の葉先枯れ症は、葉先の激しい白化を伴った。夏季のニラ栽培では、遮光をすると葉先枯れ症の発生が約50%以下に抑制できたが、遮光によって光合成速度も低下した。

‘ゆめみどり’は‘杭州ニラ’×‘サンダーグリーンベルト’の交配組合せから得られ、花粉親特異的DNAマーカーを利用した交雑個体の実生選抜によって、初めて育成された品種である。また、本品種は推定交雑率が約7.9%と十分に低い、アポミクシス性ニラ品種である。本品種は、多収性で葉幅が広く品質に優れ、草姿が立性で葉鞘が長い特徴を有する。また、休眠が浅く低温伸長性も有することから冬どりに適し、夏どり栽培でも他品種と比較して同等の収量・品質を得られることから周年生産に向く品種である。

以上から、圃場の硝酸態窒素含量や葉中硝酸イオン濃度に着目した新たな施肥管理法、連続収穫可能な新作型開発のための生理生態反応と環境制御法、葉先枯れ症の原因と対策を明確にし、さらに花粉親特異的DNAマーカーによる効率的な育種法により‘ゆめみどり’を育成し、その栽培特性を明らかにした。