دانشگاه تربیت معلم

دانشکده علوم - گروه زیست شناسی

پایان نامه برای دریافت درجهٔ کارشناسی ارشد (M.Sc.)

در رشتهٔ علوم گیاهی

عنوان:

تاثیر شدت نور بر روی رشد و فتوسنتز جلبک سبز *Scenedesmus brevispina*

استادمحترم راهنما:

جناب آقای دکتر رمضانعلی خاوری نژاد

اساتید محترم مشاور:

سرکار خانم دکتر مه‌لقا قربانلی

جناب آقای دکتر حسین ریاحی

نگارش:

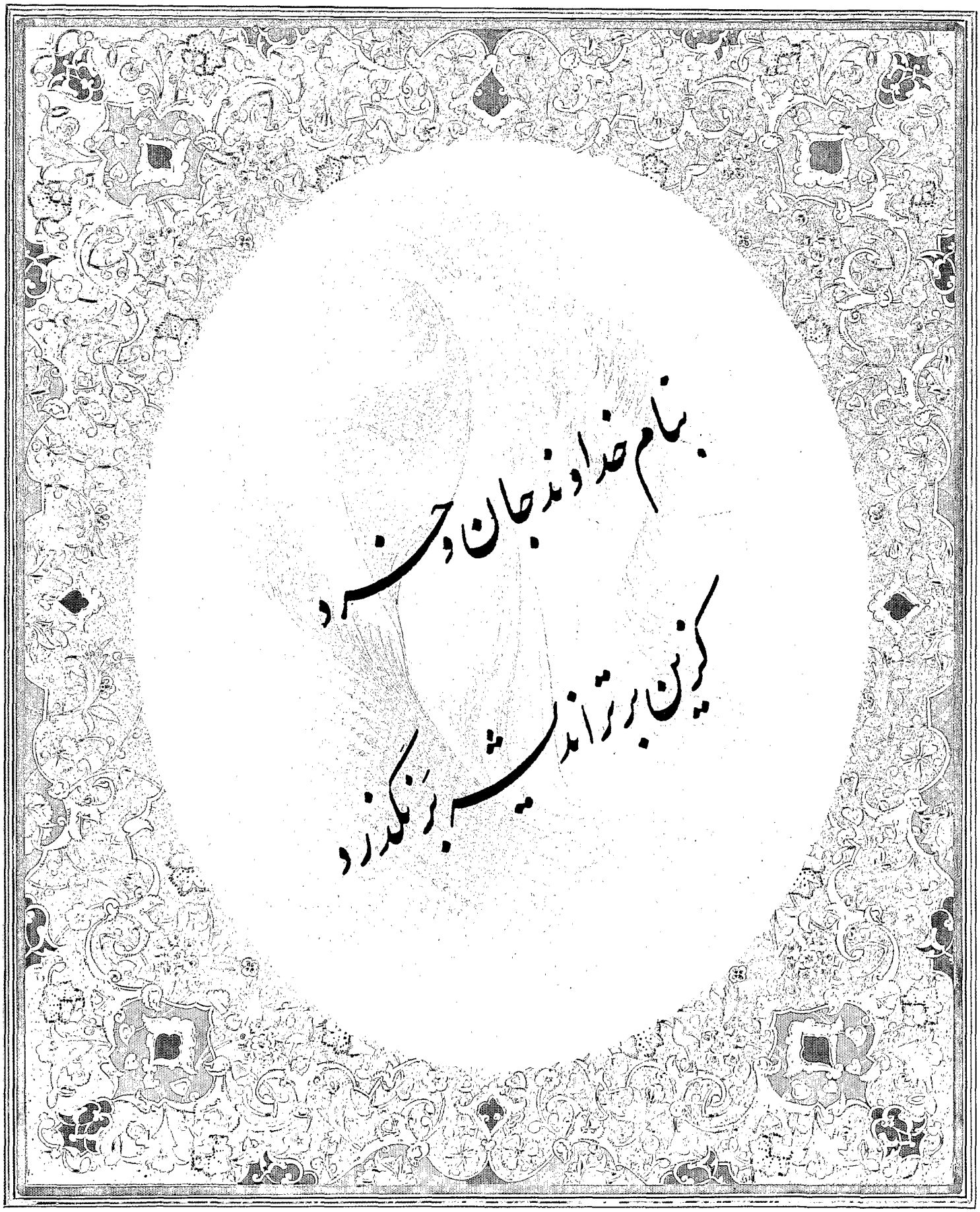
ندا سلطانی تیرانی

۵۶۴

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

۱۷۲۸۳

سال تحصیلی: ۷۳-۱۳۷۲



پوستر حفظی ، ناصرخسرو ، کوچهٔ حاجی نایب ، پلاک ۱۱ ، تلفن ۳۱۵۴۵۷

حق چاپ محفوظ است .

تقدیم به روان پاک دانشجویان شهید

و

تقدیم به مادر فداکارم

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
سپاسگزاری	الف
چکیده	۱
هدف از پژوهش	۳
۱ ـ مقدمه	
۱ـ۱ـ جلبکهای سبز	۶
۱ـ۲ـ سیردهٔ سندسموس	۱۰
۱ـ۳ـ صفات رده‌بندی *Scenedesmus* MEYEN 1829	۱۴
۱ـ۴ـ *Scenedesmus brevispina* (SMITH) CHODAT 1926	۱۷
۱ـ۵ـ ابعاد اقتصادی	۱۸
۲ ـ تاثیر عوامل محیطی بر سندسموس	
۲ـ۱ـ دما	۲۷
۲ـ۲ـ pH	۲۹
۲ـ۳ـ روشنایی	۳۰
۲ـ۴ـ فتوسنتز	۳۲
۲ـ۴ـ۱ـ سیستمهای متراکم کردن Co_2 وبی کربنات در فتوسنتز در سندسموس	۳۲
۲ـ۴ـ۲ـ کربوکسیلاسیون	۳۴
۲ـ۴ـ۳ـ متابولیسم گلوکز	۳۵
۳ ـ مواد و روشها	
لیست مواد و وسایل بکار گرفته شده در پژوهش	۳۸

عنوان	صفحه
۳-۱- جمع آوری وشناسایی سندسموس	۳۹
۳-۲- جداسازی وکشت جلبک	۴۰
۳-۲-۱- جداسازی جلبک	۴۰
۳-۲-۲- ترکیب شیمیایی محیط کشت N_8	۴۱
۳-۲-۳- انتقال به محیط مایع	۴۴
۳-۲-۴- شرایط کشت	۴۶
۳-۳- شمارش	۴۸
۳-۴- نمونه‌برداری	۴۹
۳-۵- سنجش وزن خشک	۵۰
۳-۶- سنجش کلروفیل ها	۵۰
۳-۷- سنجش کاروتنوئیدها	۵۲
۳-۸- سنجش قندها	۵۳
۳-۸-۱- جداسازی قندهای محلول	۵۳
۳-۸-۲- جداسازی نشاسته	۵۴
۳-۸-۳- افزودن معرف	۵۴
۳-۸-۴- تهیه منحنی استاندارد	۵۴
۳-۹- سنجش پروتئین	۵۶
۳-۹-۱- تهیه عصاره پروتئینی	۵۶
۳-۹-۲- افزودن معرف	۵۶
۳-۹-۳- تهیه منحنی استاندارد	۵۸
۳-۱۰- تبادلات گازی	۶۰
۳-۱۰-۱- فتوسنتز	۶۰
۳-۱۰-۲- تنفس	۶۵

عنوان	صفحه
۳-۱۰-۳- سنجش نقطه جبران CO_2	۶۷
۳-۱۰-۴- اندازه‌گیری توان فتوسنتزی	۶۸
۳-۱۱- روشهای آماری بررسی نتایج	۶۸
۴ - نتایج	
۴-۱- مقدمه	۷۲
۴-۲- جداول	۷۳
۴-۳- منحنی ها وهیستوگرامها	۸۷
۵ - نتیجه‌گیری	
۵-۱- مقدمه	۱۲۶
۵-۲- وزن خشک	۱۲۷
۵-۳- کلروفیل ها	۱۲۸
۵-۴- پروتئین	۱۳۱
۵-۵- قندها	۱۳۲
۵-۵-۱- قندهای محلول	۱۳۲
۵-۵-۲- نشاسته	۱۳۴
۵-۵-۳- قندکل	۱۳۶
۵-۶- کاروتنوئیدها	۱۳۷
۵-۶-۱- کاروتن ها	۱۳۷
۵-۶-۲- گزانتوفیل ها	۱۳۸
۵-۷- نتیجه‌گیری کلی	۱۴۶
۶ - منابع	۱۴۸
خلاصه انگلیسی	۱۶۲

سپاسگزاری :

برنگارنده واضح وروشن است که به هیچ زبانی نمی تواند پاس نعمتهای خداوند بزرگ وتوانا را بجای آورده که برا ومنت نهاده وتوفیق کسب علم و دانش را به او داده است . خداوندا ترا سپاس .

نگارنده همچنین اذعان داردکه بیان مراتب قدردانی قلبی وتشکراز اساتید محترم ودیگرافرادی که بروی منت گذاشته ، درطول انجام این پژوهش ، به طرق متفاوت ، به یاری وی شتافته یا راهنمای وی بوده اند ، آنچنان که شایسته شان ومقام والای ایشان است ، دراین مختصرقابل گنجایش نیست . با اینحال وظیفه اخلاقی خودمیداندکه بهرحال درشرایطی که ظاهرا " تنها طریق ممکن ذکریادونامی ازایشان است ، بدینوسیله مراتب سپاس بی شائبه خودرا اعلام نماید .

جناب آقای دکتررمضانعلی خاوری نژاد ، استادمحترم راهنمای رساله ، وراهنما ومشوق همیشگی اینجانب درحین انجام مراحل مختلف کارکه علاوه برقبول مسئولیت راهنمایی رساله ونظارت برانجام آن درترتیب انجام مراحل عملی وتنظیم وتدوین نگارش رساله نظارت داشته ، مطالعه وتصحیح پیش نویس رساله را نیزبرعهده گرفتند . درانجام مراحل مختلف کارونوشتن متن نهایی ، ازنقطه نظرها وراهنمایی های ایشان استفاده کامل شده است .

سرکارخانم دکترمه لقا قربانلی ، مدیریت محترم گروه زیست شناسی دانشگاه تربیت معلم که علاوه برمشاورت درخصوص این پایان نامه زحمت مطالعه وتصحیح آنرا باوجودضیق وقت تقبل نمودند . همچنین نگارنده دردو دوره تحصیلی ازمحضردرس ایشان استفاده وبهره فراوان برده است .

جناب آقای دکترحسین ریاحی ، استادگرانقدردانشگاه شهیدبهشتی که علاوه برمشاورت وهمکاری درزمینه مراحل عملی پایان نامه ، زحمت مطالعه

وتصحیح آنرا قبول نمودند .

جناب آقای دکترحسن دیانت نژادکه اینجانب علاوه براستفاده ازمحضر درس ایشان دردوره کارشناسی ارشد ، ازنظریات ایشان درجهت رفع نواقص پایان نامه استفاده وبهره فراوان برده ام .

جناب آقای دکترا حمدمجد استادمحترم دانشگاه تربیت معلم که زحمت مطالعه ورفع ایرادهای این پایان نامه را تقبل نموده واینجانب ازمحضر درس ایشان دردوره کارشناسی ارشد ، استفاده های فراوان برده ام .

جناب آقای دکترهگوالد (Dr.E.Hegewald) ازآلمان وجناب آقای دکترهینداک (Dr.F.Hindak) ازچکسلواکی که با راهنمایی های ارزنده وشایان توجه خویش اینجانب را ازنظرات ورهنمونهای خودبهره مند ساختند .

وبا تشکر ازآقایان صدرافشار ، لاری ، حسین زاده ، موافقی وخانمها سلیمی ، حداد کاوه ، همایونفروموسوی که ازراهنمایی های ایشان بهره فراوان بردم .

آقای مهندس شایان شکروی که زحمت کشیدن طرحها واشکال وتهیه عکسها واسلایدها را برعهده داشتند .

خانم فرزانه نجفی دوست وهمکار بسیار عزیزم که زبانم برای تشکر از او الکن است . ازخدا می خواهم که به من توفیق پاسخگویی محبتها وتداوم دوستی با ایشان را عطا بفرماید .

آقای عقیلی که درطول انجام پایان نامه ازمحبتهای ایشان بهره مند بودم .

ودرپایان ، صمیمانه ترین وخالصانه ترین تشکرات خودرا ازهمسر بسیار مهربان ودلسوزم آقای شادمان شکروی انجام میدهم که بدون او انجام وبه اتمام رسانیدن این پروژه برایم مشکل وغیرممکن بود . ازاوبخاطر فراهم آوردن محیطی مناسب برای انجام پایان نامه کمال تشکررا دارم .

چکیـــــده :

سندسموس[1] ازجمله جلبکهای سبزمی باشدکه اغلب درآبهای شیرین زندگی می کنند. این جلبک ازنظرکاربردی اهمیت بسزایی داشته ومصارف گوناگونی ازنظرغذایی ، کشاورزی ، تولیدویتامین وسایرجنبه‌های کاربـــردی دارد. به‌همین منظورکشت انبوه این جلبک درممالک گوناگون انجام می پذیرد.

درپژوهش حاضرتاثیرعامل روشنایی برروی رشدوفتوسنتـــزجلبـــک سندسموس بررسی شده است.

ابتداگونه *Scenedesmus brevispina* به منظـــور انجام آزمایشهای فیزیولوژیک وبیوشیمیایی ازآبگیرهای داخلی شناسایی وجمع آوری شد. سپس ازطریق کشت جامد، خالص‌گردید. پس ازخالص سـازی گونه موردنظرتیمارهای روشنایی از ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ لوکس اعمال گردیدوبعـد ازاینکه جلبکها به‌حدکافی رشدکردند، آنالیزهای بیوشیمیایی ازقبیـــل سنجش پروتئین ، وزن خشک ، کلروفیل ها ، کاروتنوئیدها وقندانجام گردید. همچنین تبادلات گازی ازقبیل فتوسنتز، تنفس ، نقطه‌جبران Co_2 مـــورد سنجش قرارگرفت.

نتایج بدست آمده نشان می دهدکه بطورکلی ازمیان تیمـــارهـــای روشنایی اعمال شده، تیمار ۴۵۰۰ لوکس بیشترین اثرافزایشی رابـــرروی میزان قند، پروتئین ، رنگدانه‌ها ووزن خشک درواحدسینوبیوم می گذارد. درمورد سایرتیمارها ، نظرقطعی نمی توان داد. بطوریکه وزن خشـــک و کلروفیل ها وپروتئین وقندکمترین مقدار بدست آمده مربوط به‌تیمـــار ۳۵۰۰ لوکس بوده ولی درموردکاروتنوئیدها کمترین مقدار مربوط به‌تیمـــار ۳۰۰۰ لوکس می باشد.

1. *Scenedesmus*

در اندازه‌گیری تبادلات گاز Co_2 از تیمارهای روشنایی پایین (۳۰۰۰ لوکس) تا تیمارهای روشنایی بالا (۵۰۰۰ لوکس) بترتیب روند افزایشی در میزان فتوسنتز بدست آمده است بطوریکه درسنجش فتوسنتز، مقدار ۰/۰۱۹۲ میکرولیتر Co_2 درمیلی لیتردردقیقه مربوط به تیمار ۳۰۰۰ لوکس بوده و میزان ۰/۵۲۸ میکرولیتر Co_2 درمیلی لیتردردقیقه مربوط به تیمار ۵۰۰۰ لوکس می باشد. درسنجش مربوط به تنفس نتایج بترتیب از ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ لوکس بترتیب روندکاهش نشان میدهدکه این روندبا نتایج بدست آمده از فتوسنتزتطابق دارد. نقطه‌جبران بدست آمده کمترین مقدار را درتیمار ۵۰۰۰ لوکس نشان می دهدکه حاکی ازبالا بودن میزان فتوسنتزدرآن است.

هـــدف از پـــژوهـــش :

در این پژوهش قصد بر این بود تا با بکارگیری شدتهای روشنایی مختلف و محاسبه رشد و فتوسنتز جلبک سندسموس *Scenedesmus brevispina* ، در هر شدت روشنایی ، تاثیر شدتهای مذکور بر این جلبک مورد بررسی قرار گیرد . در بررسی هایی که تاکنون در رابطه با فتوسنتز در رشد جلبک سندسموس انجام گرفته است ، این جنبه از تاثیر روشنایی بر پدیده های مذکور کمتر مورد توجه بوده است . لکن این امر که سوای تاثیر کیفیت پرتوهای نوری ، میـــزان شدت آنها تا چه حد در فرایندهای طبیعی زیست این موجود (جهت پژوهشهـــای متفاوت) دارای اهمیت فراوان می باشد ، ناشناخته بوده است . به عبـارت ساده تر در صورتی که بتوان از میان شدتهای روشنایی متفاوت ، شدت یـــا دامنه ای از شدتهای نوری را که بیشینه ، تاثیر را بر رشد و ماده سازی سندسموس دارا می باشد ، تشخیص داد ، می توان در بررسی های آینده جهت دست یابـــی به این حد بهینه مستقیما " از شدت نوری مذکور استفاده نمود . علاوه بر اینکـــه راندمان بهره وری موجود زنده با استفاده از این شرکتهای نوری به میـــزان قابل توجهی بالا رفته ، در دید علمی محض ، درک فرایندهای نوری مربـــوط به فتوسنتز جلبک ساده تر خواهد گردید .

با توجه به روند رشد جمعیت در کشور ، متاسفانه تهیه مواد غذایی جهـــت نسل های آینده ، مسئله ایست که در صورت عدم توجه لازم در زمان حاضر ، امکان دارد پس از زمانی کوتاه ، این کشور را با بحرانی جدی مواجه نماید . بررسی و تحقیق بر روی کشت ، داشت ، برداشت و بیولوژی موجود زنده کوچک و بخصوص ریز جلبکها ، با توجه به ارزشهای غذایی و اقتصادی بالای این موجودات ، یکی از چشم اندازهای امیدبخشی است که در صورت بارور می تواند در آینده بـــه نوبه خود با بحرانهای غذایی مقابله نماید .

متاسفانه تاکنون در ایران مسئله بیولوژی وزیست شناسی ریزجلبکها کمتر مورد توجه قرار گرفته است ، این امر بی تردید به ضرر نسلهای آینده تمام خواهد گردید ، با شدکه روند رشد دانش جلبک شناسی به موازات سایر بخشهای علوم گیاهی سرعت گرفته ، تحقیق بر روی ابعاد مختلف و کاربردی وعلمی ریزجلبکها با جدیتی بیشتر آغاز گردد و با شدکه در صورت تحقق این خواسته ، این پژوهش مختصر محققین را یک گام درطی مسیر والای خود جلوتر ببرد .

مقدمه

۱-۱- جلبکهای سبز :

جلبکهای سبز[1] یکی از گروههای اصلی جلبکها بشمار می روند. از نظر تشکیلات ساختمانی مانند سایر جلبکها (به غیر از سیانو باکتریها) بصورت یوکاریوت وجود دارند. این جلبکها بصورت تک هسته ای و یا چندهسته ای دیده می شوند. تقسیم سلولی در آنها بطور گسترده ای مورد بررسی قرار گرفته است. مشخص ترین اندامک درون سلولی آنها کلروپلاست می باشد که به اشکال مختلف تور مانند، اسفنجی، ستاره ای و محوری و ... دیده می شود. کلروپلاستها دارای یک ماتریکس محتوی تیلاکوئیدها (محل رنگدانه های فتوسنتزی) می باشند. ریبوزومها و DNA در کلروپلاستها وجود دارند. تیلاکوئیدها بصورت دستجات ۲ تا ۶ تایی وجود داشته و گرانا مانندگیاهان در تعدادی از آنها مشاهده می شود.

در اغلب جلبکهای سبز، پلاستها حاوی یک یا چند ناحیه متمایز بنام پیرنوئیدها[2] هستند. در تعدادی از آنها هم ادامه سیستم تیلاکوئیدی وارد پیرنوئید می شود. در جلبکهای سبز پیرنوئید یکی از محلهای اصلی سنتز نشاسته است. یک یا چند دانه نشاسته درون کلروپلاست در سطح پیرنوئید تشکیل می شود. ظاهرا " پیرنوئید محل ذخیره موقت برای تولیدات اولیه فتوسنتزی است که بعدا " به نشاسته تبدیل می شوند. یک نظر این است که پیرنوئید محل سنتز آنزیمهای مسئول پلیمریزه کردن مولکولهای گلوکز و تبدیل آن به نشاسته در کلروپلاست در سطح پیرنوئید است. با این وجود، این نقش پیرنوئید کاملا" مشخص نشده است زیرا بعنوان مثال پیرنوئید در برخی از جلبکهای سازنده نشاسته مانند *Microspora* وجود ندارد.

---

1. Chlorophyta
2. Pyrenoids

درتعدادی ازجلبکها ، پیرنوئیدها درطول تقسیم سلولی ، تقسیم شده وتقسیمات بوجودآمده با قطعات حاصل ازتقسیم پلاست بطورمستقیم وارد سلولهای دخترمی شوند. دربعضی مواردديگر ، که سرعت تقسیم سلولی زیاد بوده وسلولهای دخترزیادی بوجودمی آیند ، (مثلا" درهنگام تولیدزئوسپور) پیرنوئیدنا پدیدشده وسلولهای دخترآنها راازنومی سازند. تصویر (۱) پیرنوئیددرون سلولهای جلبکی را نشان می دهد.

تصویر (۱) ـ پیرنوئیددرون سلول جلبک نشان داده شده است .

علاوه برپیرنوئیدها ، کلروپلاستهای جلبکهای سبزمتحرک وبیشتر سلولهای تولیدمثلی متحرک ازجلبکهای غیرمتحرک ، اندامک رنگین بخصوصی بنام استیگما یا لکه چشمی[1] دارند. این اندامک ظاهرا" محل

1. Stigma or eye spot