

1. Details of Module and its structure

Module Detail	
Subject Name	Biology
Course Name	Biology 01 (Class XI, Semester - 1)
Module Name/Title	Secondary Growth – Part 3
Module Id	kebo_10603
Pre-requisites	Basic Characteristics of Secondary Growth
Objectives	After going through this lesson, the learners will be able to understand the following: <ul style="list-style-type: none">• Secondary Vascular Growth• Permanent Tissues• Heart Wood and Sap Wood
Keywords	lateral meristems, Secondary Vascular Growth, Interfascicular cambium, Periderm

2. Development Team

Role	Name	Affiliation
National MOOC Coordinator (NMC)	Prof. Amarendra P. Behera	CIET, NCERT, New Delhi
Program Coordinator	Dr. Mohd. Mamur Ali	CIET, NCERT, New Delhi
Course Coordinator (CC) / PI	Dr. Sunita Farkya	DESM, NCERT, New Delhi
Course Co-Coordinator / Co-PI	Dr. Yash Paul Sharma	CIET, NCERT, New Delhi
Subject Matter Expert (SME)	Dr. P. Chiterlekha	Dyal Singh College, DU, Delhi
Review Team	Dr. K.V. Sridevi	RMSA Project Cell, NCERT, New Delhi
Translator	Ms. N. Jeenathunisa	Cauvery College for Women Autonomous Tiruchirappalli

உள்ளடக்க அட்டவணை:

1. முன்னுரை
2. இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் வளர்ச்சி

- 2.1. தண்டுகளில் இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் வளர்ச்சி
3. சாற்றுக் கட்டை மற்றும் வைரக் கட்டை
4. சுருக்கம்

1. முன்னுரை

ஒரு தாவரத்தின் வளர்ச்சி அதன் நீளம் மற்றும் சுற்றளவின் அதிகரிப்பு விகிதத்தை சார்ந்தவையாகும். தாவரத்தின் நீள வளர்ச்சி, முதன்மை வளர்ச்சி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, இது வேர் மற்றும் தண்டு முனையில் அமைந்துள்ள ஆக்கிழை திசுக்களின் செயல்பாட்டின் விளைவாகும். தாவரத்தின் பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ள ஆக்கிழை திசுக்களின் செயல்பாட்டினால் இரண்டாம் நிலை திசுக்கள் உற்பத்தியாகின்றன. அதன் விளைவாக தாவரத்தின் சுற்றளவு அல்லது விட்டம் அதிகரிக்கிறது. இத்தகைய வளர்ச்சியே தாவரத்தின் இரண்டாம் வளர்ச்சி நிலை எனப்படுகிறது. பொதுவாக, இரண்டாம் வளர்ச்சி நிலை பெரும்பாலான இருவிதையிலைத் தாவரங்களில் காணப்படும். ஆனால் ஒருவிதையிலைத் தாவரங்களில் இவை காணப்படாது (சில முரண்பாடான வளர்ச்சி நிலை கொண்ட ஒருவிதையிலைத் தாவரங்களில் அசாதாரண இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படும்). மூலிகை சார்ந்த இருவிதையிலைத் தாவரங்களில் இது குறைவாகவே அல்லது முற்றிலும் காணப்படாது. ஒரு சில இருவிதையிலைத் தாவரயினங்கள் அசாதாரண அல்லது ஒழுங்கற்ற இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியை வெளிப்படுத்துகின்றன.

தாவரத்தின் பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ள ஆக்கிழைகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை வாஸ்குலர் கேம்பியம் மற்றும் கார்க் கேம்பியம். அதேசமயம் வாஸ்குலர் கேம்பியம் செயல்பாடு இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் திசுக்களை உருவாக்குகிறது மற்றும் வாஸ்குலர் திசுக்களின் தடிமன் அதிகரிப்பின் மூலம் வளரும் தாவரத்தின் தேவைகளான நீர், தாதுக்கள் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களை பூர்த்தி செய்கின்றது. இதனை கார்க் கேம்பியத்தின்செயல்பாடு அல்லது ஃபெலோஜென் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது இரண்டாம் நிலை புறணி மற்றும் கார்க் திசுக்களை (இரண்டாம் நிலை இரண்டாம் நிலை தரை திசு / பெரிடெர்ம்) இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் திசுக்களின் வெளிப்புறத்தில் உருவாக்கி, இறந்த

மற்றும் காயமடைந்த உயிரணுக்களின் அடுக்குகளை அகற்றி மீண்டும் தரமான உயிரணுக்களை சுற்றளவு அதிகரிப்பின் மூலம் நிரப்புகிறது. வாஸ்குலர் மற்றும் கார்க் காம்பியம் இரண்டும் செவ்வக வடிவிலான வெற்றிட செல்களை கொண்டிருக்கும்.

2. இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் வளர்ச்சி

வாஸ்குலர் கேம்பிய திசுக்களின் இழையுருப்பிரிவின் செயல்பாட்டினால் தண்டு மற்றும் வேர் பகுதிகளில் இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் திசுக்கள் உருவாகிறது. வாஸ்குலர் கேம்பிய திசுக்கள் உட்புற இரண்டாம்நிலை திசுக்களை சைலம் மற்றும் வெளிப்புற இரண்டாம்நிலை திசுக்களை ஃபுளோயம் என வேற்றுமைபடுத்துகிறது. தண்டு மற்றும் வேர் பகுதிகளில் உருவான வாஸ்குலர் கேம்பிய திசுக்கள் தாவரத்தின் வாழ்நாள் முழுவதும் மிகுந்த ஆக்கதோடு செயல்படுகிறது. எனினும் வாஸ்குலர் கேம்பியத்தின் தோற்றம் மற்றும் வளர்ச்சி இவ்விரண்டு உறுப்புகளிலும் சற்று வேறுபடும்.

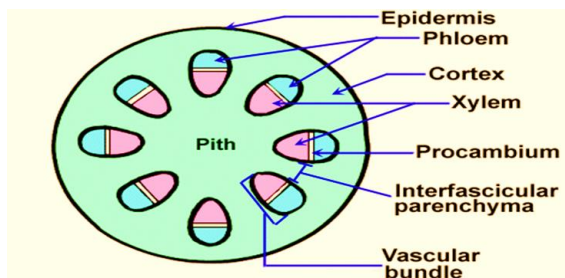
2.1 தண்டுகளில் இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் வளர்ச்சி:

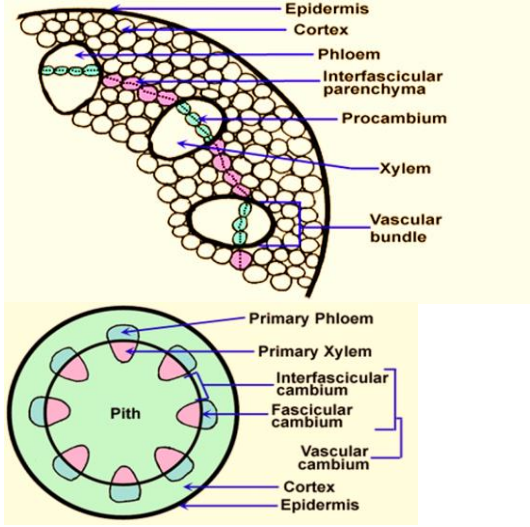
பொதுவாக, இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் வளர்ச்சி திறந்திருக்கும் வாஸ்குலர் கற்றையால் காட்சிப்படுத்தப்படுகிறது. வாஸ்குலர் கற்றைகள். திறந்த வாஸ்குலர் கற்றைகளில் சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் திசுக்களுக்கு இடையில் கேம்பியம் செல்கள் உள்ளன (மீதமுள்ளவை புரோலேம்பியம் கரு). குடலிறக்க தாவரங்களில் கேம்பியம் பிரிவதை நிறுத்தி, சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் என வேறுபடுத்துகிறது. இருப்பினும், உட்புற இனங்கள், கேம்பியம் பிரிக்கும் திறனைத் தக்க வைத்துக்கொண்டு ஓரடுக்கு வரிப்பட்டை கற்றையினுள் அமை கேம்பியம் (கற்றைசார் கேம்பியம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது) உருவாக்குகிறது. ஓரடுக்கு வரிப்பட்டை கற்றைசார் கேம்பியம் செயல்படுத்துவதன் மூலம் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி நிகழ்கிறது. இது இரண்டாம் நிலை சைலெமை உட்புறமாக மற்றும் இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்தை வெளிப்புறமாக வேறுபடுத்துகிறது. கற்றைசார் கேம்பியத்திற்கு இணையாக உள்ள, வாஸ்குலர் கற்றைகளுக்கிடையே காணப்படும் மெடுல்லா கதிர்களின் ஒருசில பாரங்கைமா செல்கள் ஆக்குத்திசு வரிப்பட்டையாக மாறும் இதற்கு கற்றையிடைக் கேம்பியம் என்று பெயர். கற்றையிடை கேம்பியத்தின் இரு

முனைகளும் இணைந்து ஒரு தொடர்ச்சியான வளையத்தை உருவாக்குகிறது இதற்கு வாஸ்குலார் கேம்பிய வளையம் என்று பெயர். இந்த வாஸ்குலார் கேம்பிய வளையம் உட்புற இரண்டாம் நிலை சைலேம் மற்றும் வெளிப்புற இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்தை வெட்டுகிறது. எந்த வருடத்திலும், சைலேம் மற்றும் புளோம் இரண்டும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன, ஆனால் எப்போதுமே புளோமை விட அதிக சைலேம் உருவாகிறது. ஏனெனில் இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் திசுக்களின் தொடர்ச்சியான விரிவாக்கத்தின் அழுத்தம், வெளிப்புற ஃபுளோயம் அடுக்குகள் நசுக்கப்படுகின்றன.

வாஸ்குலர் கேம்பியம் இரண்டு வகையான தோற்றுவிக்களால் ஆனது: கதிர்க்ககோல் வடிவத் தோற்றுவிக்கள் மற்றும் ரே தோற்றுவிக்கள். கதிர்க்ககோல் வடிவத் தோற்றுவிக்கள் செங்குத்தாக நீள்வட்ட நீளமான டேப்பரிங் செல்கள். அவை பிரிந்து இரண்டாம் நிலை நீளமான சைலேத்தையும் (சைல டிரக்கிய கூறுகள், நார்கள் மற்றும் அச்சு பாரங்கைமா) ஃபுளோயம் அதாவது சல்லடைக்கூறுகள் உறுப்பினர்கள், துணை செல்கள் மற்றும் ஃபுளோயம் இழைகள் உருவாக்குகிறது.

ரே தோற்றுவிக்கள் கிடைமட்டமான நீண்ட செல்கள், இவை ரே செல்களை தோற்றுவித்து ஆர முறையான இரண்டாம் நிலை சைலேத்தையும் த்தையும் த்தையும் உண்டாக்கும். இந்த செல்கள் இரண்டாம் நிலை சைலேம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை வழியாக செல்கின்றன ஒரு ஆர திசையில் ஃபுளோயம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை மெடுல்லரி கதிர்களை உருவாக்குகிறது. ரே செல்கள் குறுகிய தூர கிடைமட்ட கடத்துதல் மற்றும் ஸ்டார்ச், புரதங்கள், கொழுப்புகள் மற்றும் படிகங்கள் போன்ற பொருட்களை சேமிப்பதில் ஈடுபட்டுள்ளது. இரண்டாம் நிலை சைலேம், பொதுவாக மரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது பெரும்பாலும் ட்ரச்சாய்டுகள், பாத்திரங்கள் மற்றும் இழைகளால் ஆனது, அவை லிக்னிஃபைட் மற்றும் இறந்த செல்கள். எனவே, நீர் மற்றும் தாதுக்கள் போன்றவற்றை நடத்துவதோடு மட்டுமல்லாமல், மரத்தின் லிக்னிஃபைட் செல்கள் வளரும் தாவரத்திற்கும் ஆதரவை வழங்குகின்றன.





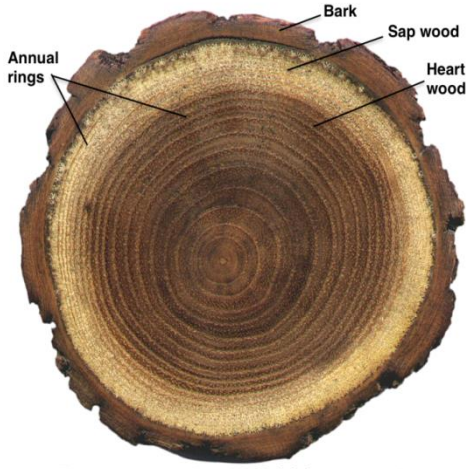
ஸ்பிரிங் லூட் மற்றும் இலையுதிர் மரம் வாஸ்குலர் கேம்பியத்தின் செயல்பாடு ஆண்டு முழுவதும் ஒரே மாதிரியாக இருக்காது, சற்று ஏற்ற இறக்கங்கள் காணப்படும். பல சுற்றுச்சூழல் மற்றும் உடலியல் காரணிகள் அதை பாதிக்கின்றன. மிதமான பகுதிகளில், இலையுதிர் மற்றும் குளிர்கால காலங்களில், வெப்பநிலை குறைவாக இருக்கும் மற்றும் நிலத்தில் ஆலைக்கு கிடைக்கும் நீர் குறைகிறது. இத்தகைய நிலைமைகளின் கீழ், கேம்பியம் செயல்பாடு குறைகிறது. உற்பத்தி செய்யப்படும் இரண்டாம் நிலை சைலேம் குறைவாக உள்ளது. இரண்டாம்நிலை சைலம் குறுகிய லுமேன் மற்றும் தடிமனான சுவர்களைக் கொண்ட செல்களை தன்னுள்வைத்திருக்கும்.

வாஸ்குலர் கேம்பியத்தின் செயல்பாடு ஆண்டு முழுவதும் ஒரே மாதிரியாக இருக்காது, ஆனால் ஏற்ற இறக்கமாக இருக்கும். பல சுற்றுச்சூழல் மற்றும் உடலியல் காரணிகள் அதை பாதிக்கின்றன. மிதமான பகுதிகளில், இலையுதிர் மற்றும் குளிர்கால காலங்களில், குறைவான வெப்பநிலையில் தாவர வளர்ச்சிக்கு குறைவான நீரே கிடைக்கிறது. இத்தகைய நிலைமைகளின் கீழ் கேம்பியத்தின் செயல்பாடு குறைகிறது. குறைவான இரண்டாம் நிலை சைலேம் மற்றும் தடிமனான சுவர்களைக் கொண்ட குறுகிய லுமேன் செல்களைக் உற்பத்தி செய்கின்றது.

அத்தகைய மரம் அதிக இழைகளால் அடர்த்தியாகவும் கருமையாகவும் காணப்படும். இது இலையுதிர் / குளிர்கால மரம் அல்லது தாமதமான மரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் இது தாவரத்தின் வளரும் பருவத்தின் பிற்பகுதியில் உருவாகிறது.

அத்தகைய மரம் அதிக இழைகளை கொண்டு இருப்பதினால் அடர்த்தியாகவும் கருமையாகவும் தோன்றுகிறது. இது தாவரம் வளரும் பருவத்தின் பிற்பகுதியில் உருவாகுவதால்

இலையுதிர் / குளிர்கால மரம் அல்லது தாமதமான மரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



Transverse section of *Robinia* tree trunk

ஒவ்வொரு ஆண்டு வளையமும் ஒரு வருடத்தின் வளர்ச்சியுடன் தொடர்புடையது. அது வெளிர் நிறமுள்ள ஆரம்ப மரம் மற்றும் இருண்ட நிற தாமதமான மரம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது, ஒரு வருடாந்திர வளையம் அல்லது வளர்ச்சி வளையத்தை உருவாக்குகிறது. வளர்ச்சி வளையம் ஆரம்ப மற்றும் தாமதமான மரத்தின் வேறுபாடுகள் தெளிவாக காட்டுவதால் ஒரு மரத்தின் வயதை தீர்மானிக்க முடிகிறது. டென்ட்ரோக்ரோனாலஜி என்பது மரங்களின் வளர்ச்சி வளையங்களை ஆய்வு செய்யும் அடிப்படையில் அறிவியல் டேட்டவாகும்.

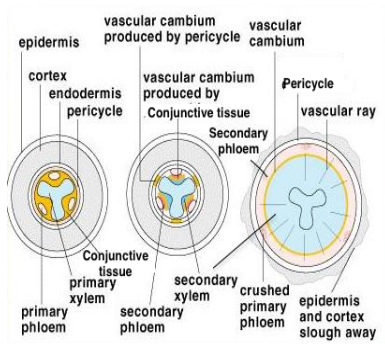
3. சாற்றுக் கட்டை மற்றும் வைரக் கட்டை

வாஸ்குலர் திசுக்களின் வளர்ச்சி தொடர்கையில், உள் முந்தைய சைலக்கூறுகள் உருவாகும் ஆனால் செயல்படாது மற்றும் தண்ணீரை நடத்துவதை நிறுத்துகின்றன. பாரன்கிமா செல்கள் இறக்க. மரத்தின் இந்த பகுதி பின்னர் கரிம சேர்மங்களான டானின்கள், பிசின்கள், காந்தங்கள், எண்ணெய்கள், பினோல்கள், நறுமணப் பொருட்கள், மற்றும் அத்தியாவசிய எண்ணெய்கள் குவிக்கிறது. இவை கரும் நிறத்தையும் பெரும்பாலும் வாசனையையும் தருகின்றன. இந்த மரத்தை வைரக் கட்டை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த சேர்மங்களை கொண்டிருப்பதினால் வைரக் கட்டை கனமாகவும், நீடித்ததாகவும், குறைவாக நோய்க்கிருமிகள் மற்றும் பூச்சிகளின் தாக்குதலுக்கு ஆளாகிறது.

உயிருள்ள பாரன்கிமா செல்களைக் கொண்ட மரத்தின் வெளிப்புறம் சாப் என்று அழைக்கப்படுகிறது மரம். ஒவ்வொரு ஆண்டும் சப்வுட் ஒரு புதிய அடுக்கு உருவாகிறது. செயல்பாட்டு சைலேம் கூறுகள்

மரத்தின் இந்த பகுதியில் உள்ளது. இது நோய்க்கிருமிகளின் தாக்குதலுக்கு மிகவும் எளிதில் பாதிக்கப்படுகிறது பூச்சிகள். வேரில் இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் வளர்ச்சி: வேர்கள் ரேடியல் மற்றும் மூடப்பட்ட வாஸ்குலர் கற்றைகளைக் கொண்டுள்ளன. இதில் சைலேம் மற்றும் ஃபுளோயம் திசுக்கள் மாறி மாறி அமைந்திருக்கும். காம்பியம் காணப்படாது. ஒரு சில பாரன்கிமா செல் அடுக்குகள் முதன்மை சைலேம் மற்றும் முதன்மை ஃபுளோயம் இடையில் காணப்படும். அவை இணைந்த திசு எனப்படும்.

Secondary Root Growth



முன்னதாக இணைந்த திசுக்களை வாஸ்குலர் காம்பியமாக வேறுபடுத்துவதன் மூலம் இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சியைத் தொடங்குகிறது. இணைந்த திசுக்களின் செல்கள் மெரிஸ்டெமடிக் வாஸ்குலர் காம்பியத்தின் வளைவுகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த கேம்பியல் செல்கள் முதன்மை ஃபுளோயுக்கு கீழே இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் திசுக்களைப் பிரித்து உருவாக்குகின்றன; இரண்டாம் நிலை சைலேம் திசு உள் (முதன்மை சைலேம்) பக்கத்தை நோக்கி உருவாகிறது, இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம் வெளிப்புறத்தில் முதன்மை புளோயம் நோக்கி உருவாகிறது. உட்புறத்தில் இரண்டாம் நிலை சைலேமின் குவிப்பு கேம்பியல் அடுக்கை வெளியே நோக்கித் தள்ளுகிறது, இது இறுதியில், சைலேம் உறுப்புகளின் வெளிப்புற முனையை அடைகிறது (சைலேம் ஆயுதங்கள் / முகடுகளின் முனை). இந்த கட்டத்தில், புரோட்டாக்சைலத்தை ஒட்டியுள்ள பெரிசைக்கிள் செல்கள் மெரிஸ்டெமடிக் மற்றும் ஆர்க் காம்பியல் செல் வளைவுகளில் சேர்ந்து வாஸ்குலர் கேம்பியத்தின் முழுமையான வளைவுகளை உருவாக்குகின்றன. காம்பியத்தின் செயல்பாட்டின் மூலம் முழுமையான உட்புற இரண்டாம் நிலை சைலேம் மற்றும் வெளிப்புற இரண்டாம் நிலை புளோயம் வளைவுகளை உருவாக்குகிறது. பொதுவாக, வேரில் உருவாகும் இரண்டாம்

நிலை சைலம் மற்றும் புளோயம் திசுக்கள் தண்டுகளில் உள்ளதைப் போலவே இருக்கின்றன, தவிர முந்தையவற்றில் குறைவாகவே இரண்டாம் நிலை திசு வடிவங்கள் உள்ளன. வேர்களும் வருடாந்திர வளர்ச்சி வளையங்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. ஒவ்வொரு வளர் பருவத்தின் முடிவில் வற்றாத மூலிகைகளின் இலைகள் மற்றும் தண்டுகள் இறந்துபோகும்போது, வேர் பெரும்பாலும் பல ஆண்டுகளாக அல்லது முழு வாழ்க்கையிலும் கூட நீடிக்கிறது. இதை பற்றிய ஆய்வு “மூலிகைவியல்” என அழைக்கப்படுகிறது.

தண்டுகளைப் போலவே, வேரிலும், இரண்டாம் நிலை புளோமுடன் ஒப்பிடும்போது இரண்டாம் நிலை சைலம் அதிக அளவு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

பெரிடெர்ம் உருவாக்கம்

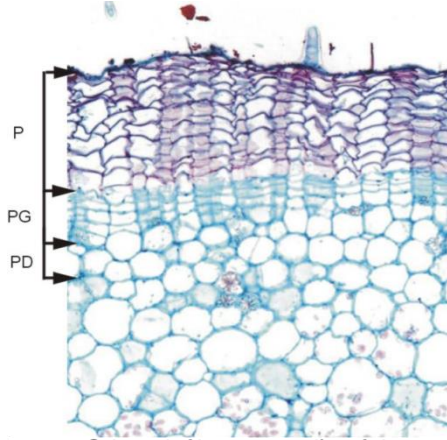
இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் திசுக்களின் தொடர்ச்சியான குவிப்பு தண்டு மற்றும் வேரின் சுற்றளவை அதிகரிக்கிறது. இதனால் வெளிப்புற சுற்றளவு அதிகரிக்கும். வெளிப்புற இரண்டாம் மற்றும் முதன்மை ஃபுளோயம், பெரிசைக்கிள், எண்டோடெர்மிஸ், கார்டெக்ஸ் மற்றும் மேல்தோல் உள்ளிட்ட செல்கள் ஆரம்பத்தில் நீட்டிக்கப்படுகின்றன, ஆனால் பின்னர் விரிவடையும் சுற்றளவுடன் உடைகின்றன. சில தாவரங்களில் (பட்டை இல்லாமல்) அரிதாக, இந்த செல்கள் சுற்றளவு அதிகரிப்போடு வேகத்தைத் தக்கவைக்கின்றன. உடைந்த வெளிப்புற பாகங்கள் மற்றொரு வகை பக்கவாட்டு மெரிஸ்டெம், கார்க் கேம்பியம் அல்லது ஃபெலோஜென் ஆகியவற்றால் உருவாக்கப்பட்ட புதிய திசுக்களால் மாற்றப்படுகின்றன.

ஃபெலோஜென் அல்லது கார்க் கேம்பியம் பெரும்பாலான டைகோட்டுகள் மற்றும் ஒரு சில ஒருவிதையிலைத் தாவரங்களின் தண்டுகள் மற்றும் வேர்களில் உருவாகிறது. இது தண்டுகளில் உள்ள புறணி அல்லது ஃபுளோயம் திசுக்களிலும், வேர்களில் உள்ள பெரிசைக்கிலிலிருந்தும் எழுகிறது. இது இருபுறமும் உள்ள கலங்களை வெட்டுகிறது. வெளிப்புறத்தில் உருவாகும் செல்கள் இன்கோர்க் செல்களை (ஃபெலெம் செல்கள்) வேறுபடுத்துகின்றன மற்றும் உள் பக்கத்தில் துண்டிக்கப்பட்ட செல்கள் இரண்டாம் நிலை புறணி அல்லது ஃபெலோடெர்மை உருவாக்குகின்றன. ஃபெலோஜென் பொதுவாக குறுகிய-காலமே நீடிக்கும் அதாவது, சில வாரங்கள் மட்டுமே நீடிக்கும். பின்னர் அது கார்க்காக உருமாறி இறந்து விடுகிறது. பின்னர் அது இரண்டாம் நிலை புறணி அல்லது இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயமில் புதிய கார்க் கேம்பியத்தை இளைய திசுக்களில் உருவாக்கி, மீண்டும்

சுழற்சியை தொடங்குகிறது. காலப்போக்கில் கார்கானின் பல அடுக்குகள் உருவாகின்றன.

கார்க் அல்லது ஃபெலெம் பொதுவாக இறந்த உயிரணுக்களைக் கொண்டிருக்கிறது, அவை முதன்மை உயிரணுச் சுவர்களைக் கொண்டுள்ளதால் நீர் மற்றும் வாய்வுகள் ஊடுருவாமல் தடுக்கிறது. ஃபெலெம் ஊடுருவும் தன்மை இல்லாமையினால் அனைத்து புறதிசுக்களும் (மேல்தோல், புறணி, பழைய இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயம்) நீர் பற்றாக்குறையால் இறக்கின்றன

இரண்டாம் நிலை புறணி அல்லது ஃபெலோடெர்ம் உயிருள்ள செல்கள் ஆகும். பல தாவரங்களில் கார்க் கேம்பியம் மிகக் குறைவான (1-2 செல் அடுக்குகள்) அல்லது மிகக் சொற்ப அளவிலான ஃபெலோடெர்மை உருவாக்குகிறது.



Outer part of transverse section of stem
P- Phellem, PG- Phellogen, PD- Pheloderm

ஃபெலெம், ஃபெலோஜென் மற்றும் ஃபெலோடெர்ம் ஆகியவை பெரிடெர்ம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சுற்றளவு தொடர்ந்து வளர்ச்சியடைவதால், பெரிடெர்ம் தற்காலிக பாதுகாப்பை மட்டுமே வழங்குகிறது. இது அவ்வப்போது நீட்டப்பட்டு, உடைந்து, விடுபட்டு செல்லும். புதிய ஃபெலோஜென் பழைய ஃபெலோஜனுக்கு உட்பட்ட அடுக்குகளில் எழுகிறது மற்றும் பாதுகாப்பை வழங்க புதிய பெரிடெர்ம் உருவாக்குகிறது.

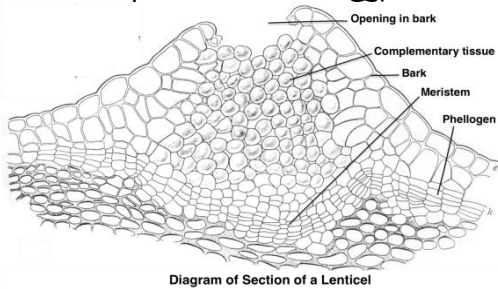
பட்டை என்பது வாஸ்குலர் கேம்பியத்திற்கு வெளியே உள்ள அனைத்து திசுக்களையும் குறிக்கப் பயன்படும் தொழில்நுட்பமற்ற சொல். இது இரண்டாம் நிலை மற்றும் முதன்மை ஃபுளோயம் மற்றும் உருவாக்கப்பட்ட பெரிடெர்ம்களின் அனைத்து அடுக்குகளையும் கொண்டுள்ளது. பட்டை மென்மையாக இருப்பதற்கு ஃபைபிரெஸ் (ஃபுளோயம்), ஸ்க்லெரைடுகள் அல்லது பிற கடின சுவர் செல்களைக் கொண்டிராமல், பெரிய விட்டம் மற்றும் மெல்லிய சுவர்களைக் கொண்ட சல்லடை குழாய்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். கடினமான பட்டை இழைகள் மற்றும் ஸ்க்லெரைடுகள் போன்ற ஸ்கெலரென்சிமாட்டஸ்

செல்கள் மற்றும் குறுகிய லுமேன் மற்றும் தடிமனான சுவர்களைக் கொண்ட சல்லடை குழாய்களைக் கொண்டுள்ளது. பொதுவாக வளரும் பருவத்தின் ஆரம்பத்தில் உருவாகும் பட்டை மென்மையானது மற்றும் ஆரம்ப பட்டை என்று குறிப்பிடப்படுகிறது, அதேசமயம் வளரும் பருவத்தின் முடிவில் உருவாகும் பட்டை ஒப்பீட்டளவில் கடினமானது மற்றும் தாமதமாக பட்டை என்று அழைக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலும் உட்புற பட்டைகளில் உயிருள்ள மற்றும் செயல்திறன் கொண்ட திசுக்கள் அதாவது ஃபுளோயம் திசு, ஃபெலோடெர்ம் மற்றும் ஃபெலோஜென், மற்றும் வெளிப்புற பட்டைகளை கொண்டுள்ளது. தொழில்நுட்ப ரீதியாக ரைடிடோம் என அழைக்கப்படுகிறது, இது சமீபத்தில் உருவாக்கப்பட்ட ஃபெலோஜெனுக்கு வெளியே இறந்த செல்களைக் கொண்டுள்ளது.

சுபெரின் பொறிக்கப்பட்ட சுவர்களைக் கொண்ட கார்க் செல்கள் உட்புற செல்கள் வாழ்வதற்கும் மற்றும் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும் தேவையான வாயுக்களின் பரிமாற்றத்தைத் தடுக்கிறது. எரிவாயு பரிமாற்றத்தை எளிதாக்க, லெண்டிகல்கள் உருவாகின்றன. லெண்டிகல்கள் பட்டைகளில் நீளமான, வட்ட அல்லது ஓவல் திறப்புகளாக இருக்கின்றன. மேலும் அவை பெரிய



இடைவெளிகளைக் கொண்ட கலங்களால் ஆனவை. செல்கள், நிரப்பு திசு அல்லது நிரப்புதல் திசுக்களை மெலோஸ்டெம் மூலம் ஃபெலோஜெனுடன் தொடர்ச்சியாக உற்பத்தி செய்கிறது. பாரன்கிமா செல்கள் பின்னர் துணை சுவர்களை உருவாக்கி, அவற்றின் புரோட்டோபிளாஸ்ட்களை இழந்து இறக்கக்கூடும். வாயு பரிமாற்றத்தை செயல்படுத்துகின்ற உள் வாழும் கார்டிகல் மற்றும் ஃபுளோயம் செல்கள் ஆகியவற்றுடன் லெண்டிகல்களின் இடைவெளிகள் தொடர்ச்சியாக உள்ளன.



சுருக்கம்

பொதுவாக டைகோடிலெடோனஸ் தாவரங்களின் தண்டு அல்லது வேரின் சுற்றளவு அதிகரிப்பதற்கு பக்கவாட்டு மெரிஸ்டெம்கள் காரணமாகின்றன. பக்கவாட்டு மெரிஸ்டெம்களில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன, வாஸ்குலர் கேம்பியம் மற்றும் கார்க் கேம்பியம் அல்லது பெலோஜென் ஆகும். வாஸ்குலர் கேம்பியம் இரண்டாம் நிலை வாஸ்குலர் திசுக்களை உருவாக்குகிறது. இது இரண்டாம் நிலை சைலெமை உட்புறமாக மற்றும் இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்தை வெளிப்புறமாக வேறுபடுத்துகிறது. கற்றைசார் கேம்பியம் மற்றும் கற்றையினுள் அமை கேம்பியம் இணைந்து தண்டு வாஸ்குலர் கேம்பியம் உருவாகின்றன. வேரில், வாஸ்குலர் கேம்பியம் இணைந்த திசு மற்றும் பெரிசைக்கிள் ஆகியவற்றிலிருந்து உருவாகிறது. மரத்தில் காணப்படும் வருடாந்திர வளைவுகள் வாஸ்குலர் கேம்பியத்தின் பருவகால மாறுபாடுகளின் செயல்பாட்டின் விளைவாகும்.

ஃபெலோஜென் பொதுவாக தண்டு உள்ள புறணி மற்றும் வேரில் உள்ள புறணி அல்லது ஃபுளோயமில் எழுகிறது. அதன் செயல்பாடு உள் புறத்தில் இரண்டாம் நிலை கோர்டெக்ஸ் அல்லது ஃபெலோடெர்ம் மற்றும் வெளிப்புறத்தில் கார்க் அல்லது ஃபெலெம் ஆகியவற்றை உருவாக்குகிறது. ஃபெலெம், ஃபெலோஜென் மற்றும் ஃபெலோடெர்ம் ஆகியவை கூட்டாக பெரிடெர்ம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. உறுப்புகளின் விட்டம் அதிகரிப்பதன் காரணமாக வெளிப்புற அடுக்குகள் உடைந்து விலகும் போது பெரிடெர்ம் பாதுகாப்பு உறைகளை உருவாக்குகிறது. பட்டை என்பது வாஸ்குலர் காம்பியத்திற்கு வெளியே உள்ள அனைத்து திசுக்களுக்கும் கொடுக்கப்பட்ட தொழில்நுட்ப சொல். லென்டிசெல்ஸ் என்பது உள் வாழும் உயிரணுக்களுக்கும் வெளிப்புற வளிமண்டலத்திற்கும் இடையில் வாயு பரிமாற்றத்தை எளிதாக்குவதற்காக பட்டைகளில் உருவாகும் திறப்புகளாகும்.