

Кызыктар дүйнөсү: Аары уяларын түзгөн бирдей өлчөмдөгү клеткалардын көлөмү кантип белгиленет?



Кызыктар дүйнөсү: Аары уяларын түзгөн бирдей өлчөмдөгү клеткалардын көлөмү кантип белгиленет?

Баракелде, Дүйнө | 16.09.2015 10:03 | жоом



Turmush - Уя клеткаларын токуу (жасоо) этабы дагы өзүнчө бир керемет. Абдан тегиз, бирдей өлчөмдөгү алты бурчтуктардан турган уялар – аарыларда көрүлгөн улуу акылдын дагы бир көрсөткүчү.

Уя жасоо эң үстүнөн башталат жана аарылар бир учурда 2-3 тарабынан төмөн көздөй токуп жөнөшөт. Бир уя бөлүгү эки тарапты көздөй кеңейип барып, башка эки катар менен биригет. Бул жумуш өтө шайма-шай жүргүзүлөт. Натыйжада аары уясынын эки-үч бөлүктүн биригишинен пайда болгону эч билинбей калат. Ар кайсы учунан башталып курулган уя тилкелери ушунчалык тегиз болгондуктан, жүздөгөн клетка жана бурчтан турганы менен, аягында бүтүн бир уя келип чыгат. Уяда бир дагы уланган жерди жолуктура албайбыз. Бул болсо аарылардын жумушту туш келди баштабай турганын, башталган жана бириккен жерлердин арасындагы аралыкты алдын ала эсептээрин көрсөтөт. Бал аарылар жасаган уялардын көздөрүнүн туурасы дагы стандарттуу болот. Бал, чаңча жана личинкалар үчүн курулган уянын көздөрүнүн (клеткаларынын) туурасы 5,2-5,4 мм арасында болот. Эркек аарылар үчүн гана 6,2-6,4 мм тегерегинде клеткалар даярдалат.

Аарылар уянын көздөрүнүн туурасы менен калыңдыгын сезгич түкчөлөрү менен ченешет. Аарылардын сезгич

Уя клеткаларын токуу (жасоо) этабы дагы өзүнчө бир керемет. Абдан тегиз, бирдей өлчөмдөгү алты бурчтуктардан турган уялар – аарыларда көрүлгөн улуу акылдын дагы бир көрсөткүчү.

Уя жасоо эң үстүнөн башталат жана аарылар бир учурда 2-3 тарабынан төмөн көздөй токуп жөнөшөт. Бир уя бөлүгү эки тарапты көздөй кеңейип барып, башка эки катар менен биригет. Бул жумуш өтө шайма-шай жүргүзүлөт. Натыйжада аары уясынын эки-үч бөлүктүн биригишинен пайда болгону эч билинбей калат. Ар кайсы учунан башталып курулган уя тилкелери ушунчалык тегиз болгондуктан, жүздөгөн клетка жана бурчтан турганы менен, аягында бүтүн бир уя келип чыгат. Уяда бир дагы уланган

жерди жолуктура албайбыз. Бул болсо аарылардын жумушту туш келди баштабай турганын, башталган жана бириккен жерлердин арасындагы аралыкты алдын ала эсептээрин көрсөтөт. Бал аарылар жасаган уялардын көздөрүнүн туурасы дагы стандарттуу болот. Бал, чаңча жана личинкалар үчүн курулган уянын көздөрүнүн (клеткаларынын) туурасы 5,2-5,4 мм арасында болот. Эркек аарылар үчүн гана 6,2-6,4 мм тегерегинде клеткалар даярдалат.

Аарылар уянын көздөрүнүн туурасы менен калыңдыгын сезгич түкчөлөрү менен ченешет. Аарылардын сезгич түкчөлөрү өзгөчө ээк жана антенналарда жыш болот. Бир бал аарынын бир антеннасында 8500гө жакын сезгич түкчө (*sensilla trichodea*) жана 500000 сезгич клетка аныкталган. Аарылар бул түкчөлөрдү колдонуп жасаган клеткаларынын капталынын калыңдыгын өлчөшөт. Өлчөөнү өтө тактык менен жасашат. Бир клеткага бал момун кошкон аары клетканын капталын акырын акырын түртүп көрөт. Капталдын кыймылдашына жараша клетканын ийкемдүүлүгүн жана калыңдыгын түшүнөт. Натыйжада дагы бир керемет көрүнүш келип чыгат. Бүт аарылардын бал момунан жасаган уяларынын капталдарынын калыңдыгы (жоондугу) толук 0,07 мм болот. Бул чоңдуктан 0,002 миллиметрге (миллиметрдин миңден экисине) гана четтөө болушу мүмкүн.

Уянын клеткалары бир тараптан курулуп жатканда, экинчи тараптан бириктирилиши дагы өтө кызыктуу жүрөт. Аарылар бир клетканы толук бүтүрүп, анан экинчисин башташпайт. Биринчи клеткалардын капталдары кошулуп жатканда төмөн көздөй жаңы клеткалар жасалып башталат. Коңшу клеткалардын капталдары төмөн жагынан курулуп башталат. Уялардын курулушу уланып жатканда жаңы келген аарылар да бул жумушка кошула алышат. Бул жерде эң кызыгы, уяны курууга кийин кошулган аарылардын баары курулуштун кайсы этапка келгенин заматта түшүнүп, жумушту ошол жеринен баштай алышат.

Уянын көзү калыпка салынып, жасалып бүткөн соң аарылар курсактарынан чыккан башка бир суюктук менен бал момун катуулаштырып, ишти аягына чыгарышат. Ошентип баары бирдей болгон жана кемчиликсиз алты бурчтуктардан турган уялар пайда болот. Бирок муну да айта кетүү керек; аарылар абдан көп санда уя жасашат. Мисалы, аарылар 9,9 кг бал сактоо үчүн 35000 клеткадан турган бир уя жасашы керек болот.

Бул жерге чейин айтылган маалыматтардан көрүнүп тургандай, аары уясынын өндүрүү этабында да, жалпысынан долбоордун бүт этаптарында да эч бир кемчилик жок. Уянын бурчтарынын долбоору дагы таң калаарлык бир түзүлүшкө ээ. Аарылар уянын капкагын жаап жатканда

алты бурчтук, капталдарында трапеция, төбөсүндө болсо ромб формасын негиз алышат. Ушундайча эки тараптуу уя көздөрүнүн төбөлөрүн бириктиришет. Бир тараптагы үч уя көзүнүн ортосуна, экинчи тараптагы уя көзүнүн төбөсүн келтирүү аркылуу болсо уяларды чыдамкай, бекем кылышат.

Аарылардын теңдешсиз уя жасоо жөндөмү

Аарылар дүйнөсү изилденген сайын илимпоздордун таң калуусу ан сайын өстү. Аларды аарылардын алты бурчтук, трапеция, ромб сыяктуу математикалык формалар менен байланыштуу эсептөөлөрдү жана бул формалардын кайсынысынын уянын кайсы жеринде болоору сыяктуу нерселерди так, толук билиши таң калтырды. Мисалы, аарылар жөнүндө жазылган белгилүү эмгектердин бири болгон «The World of Bees» аттуу китебинде изилдөөчү Мюррей Хойт (Murray Hoyt) уя жасоо жөнүндө мындай деген:

Бир канча аары ооздорундагы бал момун керектүү жерге койгон соң бирдей калыңдыктын жана форманын келип чыгышы таң калыштуу. Бул жерден он миңдеген аарынын ар бири өзүнчө бир адис инженер деген тыянакка барасыз.

Ар бир аары уядагы өзүнүн бөлүгүнө кичинекей бир бал момун кошот. Жана ар бир уя клеткасы, ошого карабастан, башкалар менен бирдей өлчөм жана формада болот. Аарылардын иштеп жатканын караганыңызда, ар бири бир тыякка, бир быякка туш келди оюна келгендей чуркап жүрөт деп ойлойсуз. Уя курууда бир инженердин кереметтүү программасы сыяктуу чен-өлчөмдөр бар. Жүздөгөн, миңдеген аары ар тарабынан жасап, өзгөртүп отурат. Эң ыңгайлуу орундар, эң ыңгайлуу клетка өлчөмдөрү келип чыгат.

Булар абдан ойлондурарлык сөздөр. Бир адам колунда сызгыч, транспортир сыяктуу шаймандар болбостон, түз геометриялык формаларды оңойчулук менен сыза албайт. Бир адам аарылардай бир алты бурчтуктун 120 градустук ички бурчтарын так чыгара албайт.

Ошондой эле, кагаз бетинде сызууга аракет кылынган формалардын эки өлчөмдүү экендигин да унутпаш керек. Аарылар болсо үч өлчөмдүү алты бурчтуу призмаларды жасашат. Мындай үч өлчөмдүү призмаларды жасоодо капталдарынын калыңдыгы, ийкемдүүлүгү сыяктуу өтө так эсептөөлөр жүргүзүлөт. Мындан тышкары, уя эки тараптуу болгону үчүн эки тараптагы клеткалардын түптөрүн бириктирүү маселеси да келип чыгат. Мындан тышкары, бүт уя клеткалары бал сыртка агып кетпеши үчүн 13 градуска жантайтылып жасалат.

Ошол эле учурда, жогоруда айтылгандай, уя өз-өзүнчө жасалган бөлүктөрдүн бириктирилишинен келип чыгат. Башкача айтканда, уя кичинекей бир бөлүктү акырындап кеңейтип, чоңойтуу аркылуу жасалбайт. Уяларда ар бир аары өз-өзүнчө жасаган бөлүктөрдүн учтары бириктирилет. Ар тараптан бирдей жасалып келген уя тилкелери бириктирилгенде ортодо эч кандай из калбайт. Клеткалардын бириккен жерине туура келген алты бурчтуктар жарым да болуп калбайт же көлөмү дал келбей, бири узун, бири кыска, бири-бирине дал келбеген клеткалар да чыгып калбайт. Аарылар клеткаларды ушунчалык кемчиликсиз, катасыз бириктиргендиктен, уя жасалып бүткөн соң бириктирилген жерлерди эч ким таба албайт.

Бул жерде оюбузга аарылар эмне үчүн уяны бир тараптан жасап баштабайт деген суроо келиши мүмкүн. Эгер аарылар уяны бир жагынан жасап баштаганда, уянын курулушу абдан көп убакыт алмак. Себеби курулган аянт тар болгондуктан, клеткалардын саны көбөйгөндө гана жаңы аарылар ишке кошула алмак. Уя жасоо азыркыдай бир канча жагынан жасалып баштаганда болсо алда канча көп аары иштегендиктен, курулуш абдан ылдам жүрөт.

Көрүнүп тургандай, уя жасоо менен байланыштуу жагдайлар өтө көп. Аары уясынын атайын долбоорлонгон бир түзүлүш экени апачык көрүнүп турат. Бул кокустан келип чыккан болушу мүмкүн деген көз-караш болсо эч акылга сыйбайт. Аарылардын жашоосунун ар бир этабы Аллахтын чексиз кудуретинин жана жаратуу күчүнүн көрүнүштөрүнөн.

Аарылар жасаган кереметтүү эсептөөлөр

Аарылар жасаган жумуштун кереметтүүлүгүн жакшыраак түшүнүү үчүн бир мисал жөнүндө ойлонолу. Колуңузда баарынын өлчөмдөрү бирдей болгон кирпичтер бар дейли. Аларды түз бир сызыктын үстүндө, сызыктын эки учунан жана бир учурда баштап тизип чыгыңыз десе (берки тарапта сизге көмөкчү болгон дагы бир киши болсо), муну оңой эле жасай аласыз. Эч кандай эсепти талап кылбаган бул жумушта ортосуна келгениңизде ортодо кирпичтин узундугунан кыскараак бир боштук калуу ыктымалдыгы жогору болот. Бирок бул маселени бир кирпичти сындырып кыскартып, ал боштукка коюу аркылуу чече аласыз.

Муну аарылар сыяктуу эң учундагылардан тышкары эч бир кирпичти кыскартпастан жасашыңыз талап кылынды дейли. Анда эмне кылмаксыз? (Аарылар алты бурчтуктун геометриялык формасы себептүү уянын четке карманган жерлеринде гана жарым алты бурчтуктарды, б.а. трапецияларды жасашат.) Башкача айтканда, аарылардай кылышыңыз керек болсо, анда эки учтагыларды гана сындыра аласыз. Башка

кирпичтердин баары аарылар жасаган клеткалардай бири-бирине тең болушу керек.

Мындай кылуу үчүн кээ бир эсептөөлөрдү жасашыңыз керек болот. Себеби мындай бир жумушту туш келди баштап, туура натыйжа ала албайсыз. Дал талап кылынгандай орундатуу үчүн катары менен кээ бир эсептөөлөрдү жасашыңыз керек.

1-Колуңузга метр алып, сызыктын узундугун ченешиңиз керек.

2-Андан соң кирпичтердин бирөөсүнүн узундугун ченешиңиз керек.

3-Сызыктын узундугун кирпичтин узундугуна бөлүшүңүз керек. Эгер сызыктын узундугу кирпичтин узундугунун эсеси болбосо, үтүрлүү бир сан келип чыгат.

4-Чыккан сандын үтүрдөн кийинки бөлүгү өтө маанилүү, себеби бул эң учтагы кирпичтерди канчага кыскартуу керек экенин көрсөтөт. Мисалы, бул сан 0,25 чыкса, эки учка койо турган кирпичтердин жалпы узундугу 0,25тен ашпашы керек. Чыккан санга карап оңдоолорду киргизе аласыз.

5-Чыккан санга карап эки учуна кыскартылган эки кирпичти койгон соң калган кирпичтерди тизе аласыз. Ортосуна келгениңизде койгон акыркы кирпичиңиз бош жерге толук дал келет. Албетте, бул жерге чейин ката кетирбеген болсоңуз!

Көрүнүп тургандай, бул жумушту бир катар эсептөөлөрдү жүргүзүп, кээ бир өлчөгүч шаймандарды колдонуу менен гана жасай аласыз.

Эми аарылардын кирпич экспериментинен алда канча татаал болгон жана эч бир шайман колдонбой жасаган эсептөөлөрүнө келели...

Аарылардын түз бир беттин үстүндө сызык сызуу же кирпич тизүү сыяктуу бир жумушту эмес, баары бирдей өлчөмдөгү алты бурчтуктарды катар тизүү жумушун жасаарын дагы бир жолу эске салалы. Аарылар мээси 0,74 миллиметр куб, салмагы болсо 80 менен 110 мг арасында өзгөргөн жандыктар. Бирок адамдар гана чыгара алчу эсептерди чыгарып, ал тургай, кээде адамдарды да кыйынчылыкка салган бурчтарды эч жаңылбай эсептеп, бирдей өлчөмдөгү алты бурчтуктарды жасашат. Ошондой эле, бир уюкта уя жасаган аарылардын баарынын мындай эсептөөлөрдү жана өлчөөлөрдү жасай алаарын, баарынын бири-бири менен координациялуу иш алып бараарын да унутпаш керек.

Аарылар бал момунан жасаган клеткалардын баарынын туурасы дайыма 5,2 менен 5,4 мм арасында болот. Уя чектүү бир аянтка эч көйгөйсүз батышы үчүн капталдардагы кармана турган чекиттерге туура келген жарым клеткалардын (трапециялардын) туурасы дагы өтө маанилүү. Эгер

эки учтагылар (кээде үчүнчүлөр) бир аз кенен же бир аз тар жасалса, ортого келгенде бириккен жерлер туура эмес болуп калат. Бул жерде көңүл буруу керек болгон дагы бир жагдай бар: бүт узундуктар толук туура эсептелген болсо дагы, эгер аары топторунун бири жумушту бир аз төмөнүрөөк же бир аз жогорураактан баштаса, ортого келгенде уялардын бөлүктөрү бири-бирине дал келбей калат жана аларды бириктирүүгө болбой калат. Дагы бир жагдай болсо, эгер ортодогу аары тобу уя тилкесин бир аз солго же оңго жылдырып, жасап баштаса, эки тараптан келген уялар ортодогуга бириге албай калат.

Жогорудагы мисалга кайра кайта турган болсок, кирпичтерди эки учунан тизип баштаганда, үчүнчү бир кишинин ишке аралашып, сызыктын үстүнө кирпич коюп башташы башаламандыкка себеп болот. Бул жолу ал киши койо турган биринчи кирпичтин ордун так аныктоо керек болот. Себеби кирпич туура эмес жерге коюлуп калса, эки тарабында тең бош орун калып калат.

Бирок аарыларда мындай бир ката же бириккен жерин билүү деген сыяктуу бир маселе жаралбайт. Бир учурда канча аары иштебесин, баарынын кылганы бири-бирине төп келип, жумуштарын дасыккан инженерлердей ийгиликтүү орундатышат.

Бир гана калем колдонуп аары уясынын сүрөтүн тарта аласызбы?

Эми болсо мындан да жөнөкөй бир эксперимент жасап, аарылардын кылган ишин башка бир мисал менен карайлы. Бир ак кагаздын бетине бир канча бурчунан баштап алты бурчтуктарды тартып баштаңыз жана кагаз бетинин ортосунда бул алты бурчтуктарды бириктирүүгө аракет кылыңыз. Жана бириккен жеринин такыр билинбей калышына өзгөчө көңүл буруңуз. Эң негизгиси муну сызгыч, транспортир сыяктуу шаймандарды колдонбостон жана эч кандай эсептөөлөрдү жүргүзбөстөн жасаганга аракет кылыңыз. Мунун өтө татаал, ал тургай, эч мүмкүн эмес экенин көрөсүз. Ал эми үч-төрт кишинин ар биринин ар тарабынан баштап бул сүрөттү тартканга аракет кылып жатканын элестетсек, мунун канчалык татаал экенин жакшыраак түшүнөбүз.

Ошондой эле дагы бир нерсени эске салуу керек: сиз бул сүрөттү тартып жатып ката кетирсеңиз, аны өчүрүп башынан тарта аласыз. Ал эми аарылар уя жасап жатканда болсо ката кетирип башынан баштап отурушпайт. Алар уяларды бир жолуда эле эч катасыз жасап коюшат.

Бул мисалдардан да көрүнүп тургандай, аары иштеген шарттарда иштеп, ошондой кемчиликсиз алты бурчтуктарды жасап, анан аларды бириктирип бир уя жасоо абдан кыйын. Болгондо да, аарылар пайда болгон кезден

бери жасап келе жаткан уялардагы кереметтер булар менен эле чектелбейт.

Аары уясындагы бурчтар

Аарылар уянын клеткаларын куруп жатканда 3 бурчка көңүл бурушу керек.

1-Уянын клеткаларынын ички бурчтары

2-Клеткалардын жерге болгон бурчу

3-Клетканын түбүндөгү трапециялардын бурчтары

Аарылар уянын клеткаларын жасоодо жактары бирдей болгон алты бурчтук келип чыгышы үчүн талап кылынган 120 градустук бурчту эч катасыз сакташат. Бал аарылар уя курууда көңүл бурган дагы бир жагдай болсо – бул клеткалардын жантайышы. Клеткалар жерге толук параллельдүү кылып курулса, ичине куюлган бал сыртка агып кетет. Клеткалар аарылар тарабынан эки тарапты тең көздөй 13 градустан көтөрүлүп, жерге толук параллельдүү жасалбайт.

Аарылар колдонгон үчүнчү бурч болсо – бул клеткалардын түбүнүн биригүү бурчу. Бул илимпоздор арасында кайчы пикирлерге себеп болуп, бирок аягында кайра эле аарылардын жеңиши менен жыйынтыкталган өтө кызыктуу бир жагдай.

[**http://duino.turmush.kg/news:252559**](http://duino.turmush.kg/news:252559)

<https://www.harunyahya.info/ky/makalalar/kiziktar-dueynoesue-aari-uyalarin-tuezgoen-birdey-oelchoemdoegue-kletkalardin-koeloemue-kantip-belgi>