

**НЕКТАРОПРОДУКТИВНОСТ, ЗАХАРОПРОДУКТИВНОСТ И
МЕДОПРОДУКТИВНОСТ НА *Paulownia tomentosa* Thunb(Stend).**

Кънчо Калмуков¹, Петър Вачев², Георги Кънчев¹

1.Опитна станция за бързорастящи горскодървесни видове. 5250 Свищов, България

2. Институт по животновъдство. Костинброд

**NECTAR PRODUCTIVITY, SUCROSE PRODUCTIVITY, AND HONEY
PRODUCTIVITY OF PAULOWNIA TOMENTOSA L.**

Kancho Kalmukov¹, Petar Vachev², Georgy Kanchev¹

1.Experimental Station for Fast-Growing Forest Species, 5252 Svishtov, Bulgaria,

kkalmukov@abv.bg

2.Institute of Livestock Breeding, Kostinbrod, Bulgaria

Summary

Paulownia is a fast-growing tree species we have been working with since the early eighties of the last century. The interest in it grew after 2010, mainly for timber production. The species has not been adequately studied in Bulgaria and this is the first information about the possibility of its use as bee pasture. Phenological observations of the flowering period and its duration have been carried out after year 2000 in cultures planted in 1988 and single growing trees above 4 years of age. The number of flowers in a raceme has been identified, as well as the number of racemes on a tree and the number of flowers by a certain area, the nectar productivity, sucrose productivity and honey productivity per blossom, per tree and per given area. It has been found that the period and duration of flowering depends on the climatic conditions during individual years. There are years when blooming is compromised due to low winter temperatures. Nectar productivity is an individual biological characteristic. Differences in the amounts of nectar have been found in trees with different flower coloring. The nectar content in a flower measures between 7.44 and 14.803 mg, and the sugar content varies between 38 and 66 per cent. This species enables nectar and pollen extraction, it stimulates the early development of the bee colonies and, in the availability of large areas, makes it possible to collect ecologically clean commodity honey in favorable years, especially in regions where rapeseed is not grown.

Keywords: flowering period, nectar, sugar content, honey productivity

ВЪВЕДЕНИЕ

Пауловнията е бързорастящ дървесен вид, внесен у нас в началото на миналото столетие. Родината ѝ е Китай. Първи сведения за вида за нашата страна дават Стефанов, Ганчев (1955). Те посочват, че е използван за озеленяване в по-топлите райони на страната. Димитров (1973) първи проучва растежа и периода на цъфтеж на 12 годишно дърво в района на Г.Тошево. Информация за използване на вида в горски култури за първи път се съобщават от Калмуков (1995). Интересът към вида нарастват след 2005 г. Проучванията са насочени преди всичко към възможността за неговото размножаване, Гюлева (2008), Огнянова (2016). Панайотов, Калмуков (2010) установяват физикомеханичните качества на дървесината и възможността ѝ за използване. Вачев, Калмуков (2004), Калмуков, Вачев (2005) и Цочева, Вачев, Калмуков (2007) изследват нектаропродуктивността, захаропродуктивността и медопродуктивността при бяла акация и липи.

На сегашният етап информацията за биологичните особености на вида пауловния не е пълна. Липсват данни за периода и продължителност на цъфтежа в зависимост от почвено климатичните условия, както и за нектаропродуктивността, захаропродуктивността и

медопроодуктивността в определен район, което е и целта на настоящите проучвания.

ОБЕКТИ И МЕТОДИ

Проучванията са извършени след 2000 г. Използвани са опитно производствени култури създадени през 1988 г. в разсадника на ОСБРГДВ Свищов, както и единично растящи дървета на възраст над 4 г. Дърветата с номера 1,2 и 3 са в опитни култури, дърво № 4 е свободна растящо през 2009 г е на 4 г, а № 5 и 6 са група дървета в смесена култура , през 2009 г са на 8 г.. Дърветата от 1 до 6 са в разсадник с. Вардим. Дърветата с № 7 и 8 са в град Свищов, през 2009 г са на 10 г. През 2016 г. са направени отново биометрични измервания на използваните дървета.

Разсадникът в с. Вардим е върху втора тераса на р. Дунав. Подпочвените води са под 8 m. Терена е равен. Почвата е карбонатен чернозем. Тя е слабо запасена с усвоим азот и фосфор и добре с калий. Съдържанието на карбонати в повърхностния почвен слой е 3,8 и в дълбочина нараства. Почвената реакция е алкална. Механичният състав е тежко пясъчливо глинест. Водно физичните свойства и порьозността си добри.

За установяване влиянието на климатичните условия са водени ежедневни метеорологични наблюдения (табл.1). За установяване периода и продължителността на цъфтежа са извършени фенологични наблюдения, в района на Свищов, с.Вардим, а през отделни години и в района на Варна, Пловдив, Русе, София и с. Караисен .

Големината на съцветията са установени чрез измерване на 10-12 съцветия от всяко дърво с точност до 0,5 cm, а броят на съцветията и цветовете в съцветие са изброявани. Посещаемостта на цветовете от пчели, количеството на нектара и захарността са определени по метода на Симидчиев (1980). Установена е продължителността на цъфтежа, съдържанието на нектар и захарността на един цвят, дърво и на определена площ. За установяване на медопроодуктивността на единично растящи дървета е определена проекцията на короната, а в култури в зависимост от броя на дърветата на определена площ.

Събраните данни са обработени по общоприетите изчислителни методи.

Таблица 1. Метеорологични показатели за периода 2001–2014 г. в разсадник с. Вардим

Година	Сума на валежите, mm			Средна годишна температура на въздуха, t °C	Абсолютна минимална температура на въздуха, °C			
	годишна	за м. IV–VIII			I	II	XI	XII
		mm	% от годишната					
2001	628.2	425.8	67.78	12.55	-4.8	-	-	-
2002	728.4	305.8	41.98	13.00	-7.5	-	-	-
2003	501.3	195.9	39.08	12.41	-8.0	-12.0	-	-
2004	495.7	324.5	65.46	13.09	-12.0	-7.0	-	-
2005	940.0	367.5	39.00	12.74	-5.0	-18.0	-	-
2006	445.0	204.8	45.27	11.49	-16.0	-13.0	-	-
2007	746.0	268.3	35.97	13.02	-6.0	-	-	-
2008	501.5	165.2	32.94	13.01	-16.0	-8.0	-	-
2009	562.2	178.9	31.82	12.70	-10.8	-2.3	-	-8
2010	720.5	316.2	43.90	11.70	-14.8	-9	-	-8.5
2011	432.7	351.1	81.14	11.80	-8.8	-7.5	-	-3.4
2012	517.8	195.2	37.70	13.01	-16.5	-23.0	-	-7.8
2013	690,76	400,62	58,00	12,9	-12,3	-5,0	0,5	-2,8

2014	757,07	450,8	59,56	12,7	-7,8	4,3	-1,8	-11,5
------	--------	-------	-------	------	------	-----	------	-------

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖНАДЕ

Растежът и развитието на даден дървесен вид е в пряка зависимост от почвено климатичните условия на месторастенето. За 16 годишния периода, през който са извършвани фенологични наблюдения за цъфтежа на дървета от пауловния ,климатичните показатели в разсадник с. Вардим не са еднакви. Абсолютно минималната температура на въздуха е отчета в различни месеци. Най-топла е 2001 г.,през тази година, абсолютно минималната температура на въздуха е измерена през месец януари - 4,8 t°C, а през февруари няма отрицателни температури. Най- студена е 2012 г. през месец януари, абсолютно минималната температура на въздуха е -16,5 t°C, а през февруари - 23,0 t°C . През останалия период с температури на въздуха под -14 t°C са 2006 г.,2008 г. и 2010 г. (табл. 1). След 2015 г. метеорологичната клетка в с. Вардим вече не се използва.

В зависимост от климатичните стойности на въздуха е и периода на цъфтежа на пауловнията. Най-ранен период на цъфтеж е установено през 2001 г. , годината с най-високи температура на въздуха, отчетен е и най- продължителният период на цъфтеж от 73 дни. През останалите години на наблюдение началото на цъфтеж е през месец април от 1 до 24.

Таблица 2. Динамика на цъфтежа на дървета от пауловния за периода 2001- 2016 г.

Година	Дърво №	Начало на цъфтежа		Край на цъфтежа		Продължителност на цъфтежа в дни
		Вардим	Свищов	Вардим	Свищов	
2001		15.02		28.04		73
2004		13.04		08.05		26
2005		24.04	19.04	17.05	11.05	25
2007		07.04	02.04	09.05	06.05	32(34)
2008			01.04		24.04	24
2009	1	16.04		14.05		29
	2	16.04		14.05		29
	3	16.04		14.05		29
	4	16.04		15.05		30
	5	16.04		14.05		29
	6	16.04		10.05		25
	7		10.04		10.05	30
	8		10.04		12.05	32
2010			21.04		15.05	24
2014		11.04		08.05		28
2015		07.04		28.04		22
2016	1	02.04		30.04		29
	2	02.04		01.05		30
	3	02.04		01.05		30
	4	01.04		04.05		34
	5	02.04		01.04		30
	6	02.04		25.04		24
	7		28.03		24.04	27
	8		28.03		27.04	30

При температури на въздуха под минус 15-16 t°C измръзват част или почти всички пъпки в зависимост от продължителността на дните с ниски температури. При това се появяват единични цветове, няма обилен цъфтеж, а при някой дървета цъфтежът е напълно компрометиран, не се появяват дори единични цветове. В градска среда под въздействие на отразената топлина се наблюдава по редовен цъфтеж на дърветата. Цъфтежът на едни и същи дървета през отделните години не е еднакъв, той е в пряка зависимост от условията на месторастенето и климатичните показатели за съответната година (табл. 2). През 2009 г. цъфтежът е започнал на 16 април, а през 2016 г. в края на месец март началото на април. Различията в началото и края на цъфтежа при едни и същи почвено климатични условия между отделните дървета, в определена година е незначителна, в границата на 1 до 7 дни. Продължителността на цъфтежа на едно дърво не е еднаква през отделните години. Тя също се определя от състоянието на климатичните условия- дали през периода на цъфтеж дните са слънчеви и топли или с ниски температури и валежи. Продължителността на цъфтежа е от 22 до 34 дни за 16 годишният период на наблюдение, с изключение на 2001 г. когато вегетацията започна много-рано и в следствие климатичните условия бяха много-благоприятни. В района на Пловдив цъфтежа започва по-рано. През 2016 г. началото на цъфтежа е от 25 май. В района на Варна, морската градина, цъфтежът започва по-късно в сравнение с района на Свищов с една до две седмици. През 2016 г. в с. Караисен нито едно от 10 годишните дървета не цъфтя, поради измръзване на цветовете. Димитров (1973) посочва, че за условията на Генерал Тошево до 1968 г., цъфтежът на 12 годишна пауловния започва на 13.05 и приключва на 25.05.

Таблица 3. Брой цветове в едно съцветие, нектаропроодуктивност, захаропроодуктивност (%) и брой пчели на 1 m² през 2009 г.

Дърво №	Брой цветове		нектаропроодуктивност mg		захаропроодуктивност %		Брой пчели на 1 m ²	
	X	+ SE	X	+ SE	X	+ SE	X	+ SE
1	74,90	22,70	13,269	0,997	38,200	2,720	4,600	1,000
2	64,30	12,04	12,272	0,920	53,600	1,760	2,900	0,560
3	55,10	11,70	13,883	1,611	50,800	1,360	3,500	0,700
4	83,50	17,00	7,440	0,629	54,700	2,620	5,900	1,520
5	133,20	29,60	14,650	0,568	54,400	1,720	7,000	1,400
6	28,80	7,120	14,803	0,736	52,100	1,700	8,500	0,900
7	172,02	33,65	5,796	0,459	64,000	2,890	10,20	0,890
8	225,81	31,17	11,485	0,834	56,100	1,960	16,90	0,780

Има години, в които цъфтежът е обилен като 2009, 2016 г, но има години, в които се наблюдава незначителен цъфтеж, част от пъпките са измръзнали. През 2010 г. дърветата в разсадник Вардим не цъфтяха, а в град Свищов измръзването на дърво № 7 и № 8 е от 35% до 52 % при отделните съцветия и вероятно на това се дължи и по-малката продължителност на периода на цъфтежа. Пауловнията цъфти преди разлистването. Установи се, че при благоприятни години, цъфтеж, разпуковане на цветните пъпки, се появява и върху изкършени и паднали на земята клони, през есенно-зимния период.

При едно и също дърво, дължината на съцветието и броят на цветовете в едно съцветие не са еднакви. Има дървета с рехави съцветия, но има и дървета с по-плътни съцветия. Съществуват различия и в цвета на венчелисцетата при отделните дървета. Дърветата с номера 3 и 5 са с по-тъмни цветове, по синкави. При отделните дървета се наблюдава

различие, както в дължината на съцветията тъка и в броят на цветовете в едно съцветие. Дължината на съцветията в едно дърво варират. При дърво № 1 те са от 55 до 84 cm, № 2 от 30 до 60 cm, № 3 от 35 до 73 cm, № 4 от 45 до 159 cm, № 5 от 37 до 143 cm, № 6 от 20 до 79 cm, № 7 от 48 до 152 cm и № 8 от 60 до 127 cm. Броят на цветовете се определя от степента на оцеляване на цветните пъпки през зимния период. Средното на съцветие се появяват от 28 до 325 цвята. Най-много цветове през 2009 г. има дърво № 8 , а най-малко № 28. Нектаропроодуктивността при отделните дървета не е еднаква. Тя е в границите от 5,796 до 14,803 mg в един цвят . Най-високо съдържание на нектар има дърво № 6 - 14,803 mg следвана от тази при дърво № 5 – 14,650 mg, а най-малко е при дърво № 7 – 5,796 mg. Количеството на нектар в един цвят не зависи от броя на цветовете в едно съцветие, тя е индивидуална особеност на съответното дърво (табл.3). Нектара в един цвят от пауловния е значително по висок от този в един цвят от бяла акация, който е от 1,662 до 8,130 mg , (Вачев, Калмуков, 2005) и от липи, от 1,414 до 10,53 mg (Цочева, Вачев, Кармуков, 2007).. Нектарът на пауловнията е много ароматен. В слънчеви и топли дни с температура на въздуха над 20 – 24 t°C, ароматът се усеща на разстояние до 100-200 m. При благоприятни климатични условия един цвят отделят нектар в продължение на 5-6 дни.

Захаропродуктивността при отделните дървета също не е еднаква. Тя варира от 38,2 % при дърво № 1 до 64 % дърво № 7. Захаропродуктивността е биологична особеност на отделните дървета. Има дървета с голямо съдържание на нектар и с малка захарност - дърво № 1. Дърво № 5, с по-тъмни цветове, се отличава с високо съдържание на нектар и висока захарност, подобно на тази зависимост са дърветата № 2,6,3 и 8. Дърво № 4 и № 7 имат малко съдържание на нектар в един цвят и висока захарност (табл. 3).

Броят на пчелите , които посещават цветовете зависи не само от захарността и нектара, но се определя и от условията на месторастене , и състоянието на времето. При слънчеви дни посещаемостта е най-висока. В райони, в които през периода на цъфтеж няма друга масова паша за пчелите (рапица), посещаемостта е по-висока. В района на град Свищов, 1 m² се посещава от 10 до 16, 9 пчели и е по-висока в сравнение с посещаемостта на дърветата в района на с. Вардим (от 2,9 до 8,5), където в съседство се намират площи с цъфтяща рапица. Пчелите посещават цветовете преди още те да са напълно разтворили венчелистчетата си. Пчелите посещават и чашелистчето след като венчелистчето е вече прецъфтяло и е паднало.

Таблица 4. Брой съцветия в 1 дърво, брой цветове в 1 дърво и 1 декар, медопродуктивност на 1 дърво и 1 декар през 2009 г.

Дърво №	Брой съцветия в 1 дърво	Брой цветове в 1 дърво	Брой цветове в 1 декар	Медопродуктивност на 1 дърво в kg	Медопродуктивност на 1 декар в kg
1	468	35053	532806	8,873	138,42
2	286	18390	656523	8,057	287,63
3	182	10028	357999	4,970	177,43
4	150	12525	174097	1,295	17,87
5	285	37962	759240	11,123	222,46
6	54	1555	38875	0,575	14,39
7	225	38700	422140	2,447	29,85
8	271	60975	579262	6,653	63,22

Броят на съцветията в едно дърво зависят от състоянието на короната. Размерите на короната на определено дърво зависи от възрастта, растежният простор и абиотичните

фактор. С нарастване на възрастта на стъблото короната се разраства. Големината на короната е в пряка пропорционална зависимост от растежният простор и възрастта. Дървесината на пауловнията е мека и с не високи якостни качества. Клоните се чупят лесно от мокри и тежки снегове, ледоломи и силни ветрове. Заедно с това пауловнията бързо възстановява короната си, но е необходимо време за поява на съцветия върху новите клонове, поне 2-3 години. В култури, където растежният простор е по-малък, броят на съцветията е също по-малък. При една и съща възраст броят на съцветията зависят от растежният простор и състоянието на короната. При измерванията през 2009 г., броят на съцветията на дърво № 1 е най-голям, защото е крайно дърво и короната се е разраснала. В смесената култура дърво № 5 има повече съцветия в сравнение с дърво № 6, с което са на една и съща възраст, защото е с по-голям растежен простор, крайно дърво. При свободно растящите дървета - № 4, № 7 и № 8, броят на съцветията се определя от възрастта и състоянието на короната. При дърво № 4 съцветията са по-малко защото, то е и по-младо. Броят на цветовете в едно дърво зависят не само от броя на съцветията, но от биологичната особеност на съцветието на отделното дърво и от степента на презимуване на цветните пъпки, колко от тях са се запазили живи и са успели да се развият и осигурят поява на цветовете. Медопроодуктивността на едно дърво зависи от нектаропродуктивността, захаропродуктивността и броят на цветовете на дървото. От изследваните дървета с най-висока медопроодуктивност е дърво № 5 – 11,123 kg, а с най-малка медопроодуктивност дърво № 6, което е на същата възраст с дърво № 5, има почти същата нектаропродуктивност и малко по-малка захаропродуктивност (табл.4). Върху медопроодуктивността на дърво № 6 съществено влияние са оказали броят на съцветията и цветовете в съцветие, които са по-малко. При една и съща медопроодуктивността на едно дърво, медопроодуктивността на декар зависи от броя на дърветата в площта. В културите, по-висока продуктивност има площта с наличие на по-голям брой дървета от № 2. Дори и при по-малка продуктивност на дърво № 3 от дърво № 1, поради наличие на по-голям брой дървета на декар медопроодуктивността е по-голяма 177,43 kg. С най-висока продуктивност на декар има площта, в която е дърво № 2 – 287 kg, следвано от площта с дърво № 5 – 222,46 kg, което има най-високата медопроодуктивност.

Седем години след първите проучвания, броят на съцветията и размерите на короната се увеличават с възрастта, по съществено при свободно растящите дървета (табл. 5). През този период част от короните са пострадали от ветрове и снеговалежи. При някои дървета има увеличаване на съцветията, особено на свободно растящите дървета, № 4, № 7 и № 8, и с по-малка степен при дърветата в култури. При дърво № 1 има намаление на съцветията поради намаляване на короната, отпадане на клонове (табл. 5). С възрастта биометричните показатели на короната нарастват в по-голяма степен при свободно растящите дървета. В култури нарастването на короните зависи от първоначалната гъстота. До склопяване на културите короните нарастват странично. След склопяване на културите започва конкуренция между отделните дървета, короната нараства предимно на височина, а клоните оставащи под склопа отмират, поддържа се относително една и съща големина на короната, до момент в който някой от дърветата отпадне или отпаднат отделни клонове под въздействие на неблагоприятни фактори. Растежният простор на изследваните дървета към 2016 г. отговаря на определена схема на залесяване. С оглед създаване на култури за производство на дървесина от пауловния трябва да се търси оптимална първоначална гъстота, осигуряваща добър растеж на стъблото по диаметър и рационално използване на биологичните възможности на вида при определени месторастения.

Таблица 5. Биометрични показатели на дървета от пауловния към 2016 г.

Дърво №	Възраст в години	Брой съцветия в 1 дърво	D _{1,3} в см	Н стъбло в м	Н корона в м	Проекция на короната в м ²	Схема в м
1	27	389	55	7	8	63	7,9 x 7,9
2	27	345	45	10	6	28	5,3 x 5,3
3	27	240	48	10	6	28	5,3 x 5,3
4	10	380	51,9	4	9	120	11 x 11
5	14	340	40,4	8	7	56	7,5 x 7,5
6	14	85	37,4	9	6	45	6,7 x 6,7
7	18	323	40	4	11	52,5	7,3 x 7,3
8	18	471	61	4	11	195	14 x 14

ИЗВОДИ

Пауловнията е бързорастящ дървесен вид. Той започва да цъфти на третата година, преди разлистване, през месец март-май в отделните части на страната, преди бялата акация.

Периодът и продължителността на цъфтеж на пауловнията зависи от почвено климатичните условия през отделните години.

При температури на въздуха под – 15 t°C измръзват част или всички цветни пъпки.

В райони с наличие на площи от рапица посещаемостта на цветовете от пчели е по-слабо.

Пчелите посещават цветовете още преди тяхното пълно разтваряне.

Нектаропроодуктивността, захаропроодуктивността и медопродуктивността на вида е по-висока от тази на бялата акация и липите.

Между отделните дървета съществуват различия в съдържанието на нектар и захарността в един цвят. Те са биологична особеност на отделните индивиди.

При една и съща нектаропроодуктивност и захаропроодуктивност на един цвят с по-висока медопродуктивност са дърветата с по-голям брой цветове.

Пауловнията е икономически изгодно да бъде отглеждана не само за производство на дървесина, но и за добиване на стоков мед при създаване на по-големи площи върху подходящи месторастиния.

По-добра икономическа изгода има , когато плантациите се създават в райони с по-високи температури на въздуха.

Представените резултати за нектаропроодуктивността, захаропроодуктивността и медопродуктивността на пауловнията са първи за страна и допълват информацията за биологичните особености на вида. Необходимо е да се направят проучвания и за други райони у нас.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вачев, П., К.Калмуков, 2004, Нектаропроодуктивност и фенология на цъфтежа на някои клонове бяла акация отглеждани в района на Свищов. Acta entomologica Bulgarica. Пчеларство, Vol. 10, № 2, 64-68
2. Вачев, П., К.Калмуков, 2005, Нектаропроодуктивност и медопродуктивност на някои клонове бяла акация (*Robinia pseudoacacia* L.) Acta entomologica Bulgarica. Vol. 11, № 3-4, 79-85
3. Гюлева В., 2008, Проект "Създаване на географски култури от хибриди на *Paulownia elongate*" с ДАГ при МС за периода 2007-2010 г. -БАН Новости, 2-4.
4. Димитров Х., 1973, Фенология на декоративните дървесни и храстови видове. С.

Земиздат,93

5. Калмуков, К., П. Вачев, 2005, Фенология и продължителност на цъфтежа на някои клонове бяла акация (*Robinia pseudoacacia* L.). *Acta entomologica Bulgarica.*, Vol. 11, № 3,4, 75 – 78
6. Калмуков, К., 2009, Влияние на първоначалната гъстота върху състоянието и растежа на *Paulownia tomentosa* Thunb(Stend). В: International Science conference 4th – 5th June,2009, Stara Zagora, Bulgaria, “Economics and Society development on the Base of Knowledge”, 393-397
7. Огнянова,М., 2013, Иновации, приложими за горското стопанство. Гора, 3, 30
8. Панайотов,П., К.Калмуков, 2010, Дървесина от пауловния- свойства и употреба. В : Научни доклади на Втора научно-техническа конференция “Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн“ Юндола, 6-8 ноември, 2009, 62-66
9. Стефанов,Б.,А.Ганчев, 1955,Дендрология. 617
10. Симидчиев, Т.,1980, Нектаропроодуктивност и поленопроодуктивност на овощните и други групи растения и ролята на пчелоопрашването. Дисертация, Пловдив, 20-22
11. Цочева,К.,П.Вачев, К.Калмуков, 2007, Оценка на ефекта на видовете *Tilia platyphillos* и *Tilia cordata* върху варирането на нектаропроодуктивността на цветовете, концентрацията на захарите в нектара и броя на цветовете в едно съцветие.*Acta entomologica Bulgarica*, vol ,13,№ 1,2 ,83-90