

Научная статья

УДК 633.88

DOI:10.36508/journal.2024.35.15.004

## ОПТИМАЛЬНЫЙ СРОК И НОРМА ВЫСЕВА ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕГИОНА

Грибановская Елена Витальевна<sup>1</sup>, Дюкова Вера Сергеевна<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пчеловодства», г. Рыбное, Россия

<sup>1</sup>vitlenag@yandex.ru

### **Аннотация.**

**Проблема и цель.** Шалфей лекарственный является медоносным и эфиромасличным растением, родина которого Малая Азия. В научной литературе есть сведения о агротехнике его возделывания как культурного растения, но малоизучен вопрос сроков посева и нормы высева семян в определенных почвенно-климатических условиях. Цель настоящих исследований - определение оптимального срока посева и нормы высева семян шалфея лекарственного в лесостепной зоне Сараевского района Рязанской области.

**Методология.** Исследования проведены при постановке мелкоделяночного полевого опыта. Методика исследований традиционная, содержание эфирного масла определяли методом хроматомасс-спектрометрии на аналитическом комплексе «Clarus 600M» фирмы «Perkin Elmer» по Гинзбергу. Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием метода Манна-Уитни.

**Результаты.** Оптимальным оказался вариант при осеннем посеве нормой высева 0,8 г/м<sup>2</sup>. Рост растений осеннего срока посевов составил 42,8 см. Влияние сроков посевов имеет наибольшую корреляцию с высотой растений при r=82%, число побегов 66 шт./раст., количество листьев на второй год вегетации составило 799 шт./раст, на третий год значения были выше двухлетних на 39%, на четвертый год 1255 шт./раст., на пятый - 1210 шт./раст.

Площадь листовой поверхности была равна 10,9 см<sup>2</sup>, урожайность зеленой массы (у шалфея учитываются листья) составила почти 220 г/раст. Содержание эфирного масла максимальным было в листьях – до 1,57%.

**Заключение.** На основе вышеизложенного, при возделывании шалфея лекарственного рекомендовано проводить осенний посев с нормой высева 0,8 г/м<sup>2</sup> и глубиной заделки семян 2-3 см. На одном месте целесообразно выращивать культуру четыре года.

**Ключевые слова:** шалфей лекарственный, чернозем, биометрия, эфирное масло

## THE OPTIMUM TERM AND SEEDING RATE OF SAGE IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE REGION

Gribanovskaya Elena Vitalyevna<sup>1</sup>, Dyukova Vera Sergeevna<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Beekeeping», Rybnoye, Russia

<sup>1</sup>vitlenag@yandex.ru

### **Abstract.**

**Problem and purpose.** Sage is a melliferous and essential oil plant, native to Asia Minor. In the scientific literature there is information about the agricultural technology of its cultivation as a cultivated plant, but the issue of seeding dates and rates in certain soil and climatic conditions has been poorly studied. The purpose of this research was to determine the optimum seeding time and rate of sage in the forest-steppe zone of Saraevsky district of Ryazan region.

**Methodology.** The research was carried out during a small-plot field experiment. The research methodology was traditional; the essential oil content was determined by gas chromatography-mass spectrometry using the Clarus 600M analytical complex from Perkin Elmer according to Ginsberg. Statistical processing of research results was carried out using the Mann-Whitney method.

**Results.** The optimum autumn seeding rate turned out to be 0.8 g/m<sup>2</sup>. The growth of plants in the autumn seeding period was 42.8 cm. The effect of the seeding time had the greatest correlation with the plant height at  $r = 82\%$ , the number of shoots was 66 pcs/plant and the number of leaves in the second year of the growing season was 799 pcs/plant. The values in the third year were 39% higher than those in the second year. There were 1 255 pieces/plant in the fourth year and 1 210 pieces/plant in the fifth year. The leaf surface area was 10.9 cm<sup>2</sup>, the herbage yield (sage leaves were taken into account) was almost 220 g/plant. The content of essential oil was maximum in the leaves – up to 1.57%.

**Conclusion.** Based on the above, when cultivating sage, it is recommended to carry out autumn seeding with a seeding rate of 0.8 g/m<sup>2</sup> and a seeding depth of 2-3 cm. It is advisable to grow the crop in one place for four years.

**Keywords:** sage, chernozem, biometrics, essential oil.

### **Введение**

Медоносные растения на территории Рязанской области растут повсеместно, но из-за небольших куртин их расположения затруднен сбор нектара пчелами с конкретных видов [3, 4]. К примеру, шалфей лекарственный широко известный вид, который можно использовать как медоносное и эфиромасличное растение

в промышленном масштабе. Шалфейный мед ценен из-за целебных свойств и сладкого вкуса с легкой горчинкой, нежного аромата, имеет янтарный или темно-золотистый цвет, жидкую структуру, прозрачный, без осадка. Кристаллизации не поддается. Полезные качества продукта обусловлены его богатым химическим составом, особенно содержанием эфирного масла с природными антибиотиками, к примеру, таких как сальвин, камфора, ланалоол. Как отмечает В.Б. Загуменников [2], ресурсы медоносных растений изучены недостаточно, что негативно сказывается на отрасли пчеловодства. Целью исследований явилось изучение сроков и норм высева семян шалфея лекарственного на территории Рязанской области с учетом местных особенностей. Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.) относится по ботанической номенклатуре к порядку Ясноткоцветные, семейству Яснотковые, роду Шалфей [5,9]. Учитывая определенную изученность данного вида в ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства» (г. Рыбное), автором было выбрано именно это растение вследствие содержания в нем активных действующих веществ и отсутствием кристаллизации меда, что объясняется невысоким содержанием глюкозы [6,7].

### Материалы и методы исследований

Объектом исследований явились растения шалфея лекарственного. Шалфей лекарственный предпочитает сухие теплые местообитания, чему соответствуют чернозем луговой Сараевского района Рязанской области. Почва высокого уровня плодородия (содержание гумуса до 9,5%). При проведении мелкоделяночного полевого опыта был использован козий навоз в качестве органического удобрения. Схема опыта отображена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема исследований  
Figure 1 – Research scheme

Делянки учетной площадью 8,5 м<sup>2</sup> размещены рандомизировано по Доспехову, повторность 4-х кратная. Посев семян был произведен в подготовленную почву, с заделкой семян на глубину 2-3 см под зиму, весной и осенью разными нормами высева от 0,5 до 1,4 г/м<sup>2</sup>. На делянки вносился козий навоз однократно дозой 15 т/га, доза рассчитана балансовым методом с учетом исходного

содержания NPK и выноса урожая. Агротехнические приемы возделывания общепринятые, вручную проводились прополки. Основную обработку почвы под посев шалфея с применением зяблевой вспашки на глубину 25-27 см плугами с предплужниками и одновременным прикатыванием кольчатым катком. Весенняя обработка почвы включала культивацию на глубину 5-7 см с одновременным боронованием и прикатыванием [5].

Шалфей лекарственный включён в Госреестр по Российской Федерации для зон возделывания культуры [9]. В исследованиях использовались семена шалфея лекарственного сорта Фиолетовый аромат (код сорта: 8260989) от 2018 г. Оригинатор: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений». Вегетационный период 56-65 дней. Масса 1000 зерен – 6...8 г. Урожайность зеленой массы 13,3 ц/га, семян – 1,16 ц/га. Содержание эфирного масла (на сухое вещество) - 1,36%. Пригоден к производственной технологии возделывания, механизированной уборке и переработке. Биометрические показатели (высота растений, число побегов, количество листьев и площадь листовой поверхности 5-го листа сверху по Моисейченко), определение урожайности листьев определяли в соответствии с традиционными методиками. Качественный состав эфирного масла анализировали методом хроматомасс-спектрометрии на аналитическом комплексе «Clarus 600M» фирмы «Perkin Elmer» по Гинзбергу.

Сараевский район расположен на юге Рязанской области. Климат умеренно-континентальный. Особенности климата являются перенос воздушных масс с запада на восток, что способствует трансформации более сухого воздуха; солнечная радиация до 35 ккал/см<sup>2</sup> в год; среднегодовая температура воздуха +4°C; активное развитие эрозии почв. В течение года осадки распределяются неравномерно. Участок проведения исследований расположен на юго-западе Сараевского района, входящего в лесостепную зону. Гидротермический коэффициент по Селянинову в среднем равен 0,76.

Достоверность исследований подтверждена статистической обработкой на компьютерной программе Statistika 10.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Семена шалфея крупные, без эндосперма, зародыш имеет корешок, гипокотиль, 2 семядоли и почечку. Прорастание семян в начале онтогенеза медленное. Полевая всхожесть семян представлена на рисунке 2.

Так, максимальный процент полевой всхожести отмечен на варианте с нормой высева 0,8 г/м<sup>2</sup> в подзимний высеv. При весеннем высеvе семян наблюдается самый низкий процент полевой всхожести, что объясняется попаданием семян в сухую почву, что, в свою очередь, влияло на

зародыш, который пробуждался медленно. При расчете  $НСР_{05}$  (1,1...1,3) нормы высева при всех сроках посева достоверно не влияли на изучаемый процесс, различия в значениях находились в пределах ошибки.

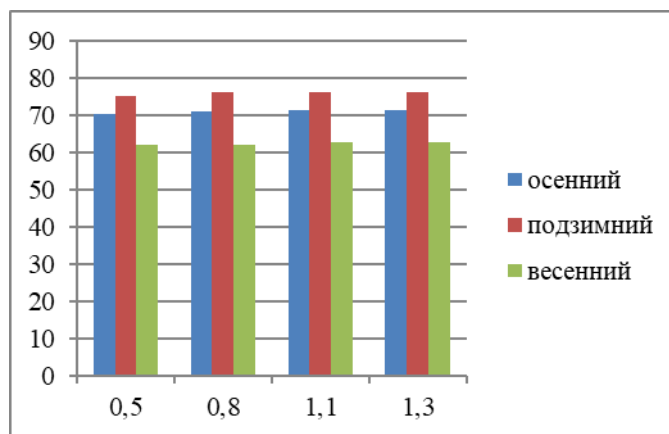


Рисунок 2 – Полевая всхожесть в зависимости от срока и нормы высева семян, %

Figure 2 – Field germination depending on the time and rate of seeding, %

Как сказано выше, в начальном периоде развития растения растут медленно и процесс ускоряется с третьей пары настоящих листьев (ближе к середине мая). Максимальный рост наблюдался в среднем у растений осеннего и подзимнего срока посевов 42,2 и 42,8 см соответственно, у весенних – на 12,2 см ниже. В период цветения также высота растений была установлена на варианте с нормой высева 0,8 г/м<sup>2</sup> при подзимнем севе. Надо отметить, что рост продолжался до глубокой осени. Влияние сроков посевов имеет наибольшую корреляцию с высотой растений при  $r=0,79$ ; 82 и 81%, тогда как нормы высева имели коэффициенты 0,66; 0,68 и 0,61%.

Число побегов при норме высева 0,8 г/м<sup>2</sup> составляло в середине июня 66 шт./раст., а при увеличении нормы высева количество побегов снижалось на 18%. Количество листьев на второй год вегетации составило 799 шт./раст, но при увеличении нормы высева их количество снизилось до 385 шт., то есть на 62%.

На третий год растения продолжали рост и были выше двухлетних на 22...39% при максимуме на том же варианте с нормой высева 0,8 г/м<sup>2</sup> под зиму.

На четвертый год жизни все биометрические показатели на варианте с нормой высева семян 0,8 г/м<sup>2</sup> под зиму были наибольшими.

На пятый год побеги отрастали при наступлении теплой погоды. Так, из почек возобновления на оси первого порядка отрастали однолетние побеги. Высота их составляла на 55% выше побегов первого года, а количество листьев возросло до 1255 шт./раст.

Площадь листовой поверхности у растений с нормой высева 0,8 г/м<sup>2</sup> под зиму была равна 10,9 см<sup>2</sup>, а на других вариантах соответственно 10,6; 10,7 и 11,0 см<sup>2</sup>.

На наш взгляд, это связано со слабой конкуренцией в первый год жизни, когда вегетативная масса была незначительной.

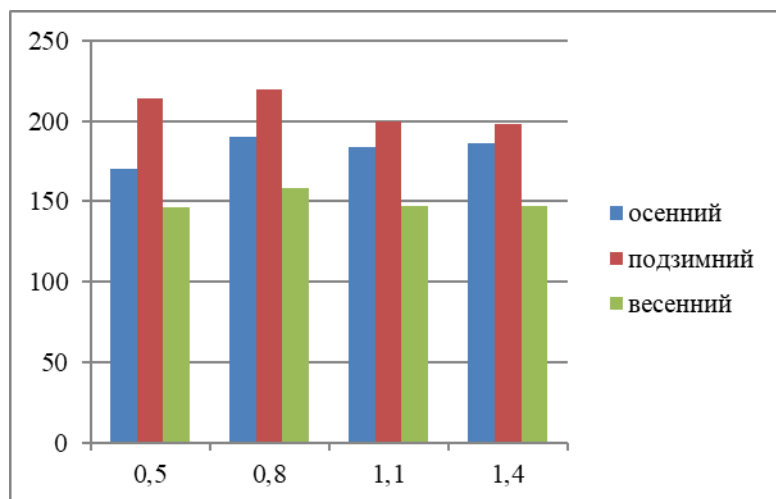


Рисунок 3 – Урожайность листьев, г/раст.  
Figure 3 – Leaf yield, g/plant.

И, конечно, на пятый год площадь листовой пластины была максимальной на всех вариантах с доминированием в 2,5 раза при норме высева 0,8 г/см<sup>2</sup>. Урожайность зеленой массы (у шалфея учитываются листья) составила почти 220 г/раст. на варианте с нормой высева 0,8 г/м<sup>2</sup> под зиму (рисунок 3) на четвертый год.

На пятый год урожайность была ниже почти на 23%.

Содержание эфирного масла во всех органах растения неодинаково, что показано в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание эфирного масла в органах растений, % на сух. вещество

Вариант	Органы растения			
	Корень	стебель	лист	соцветия
<b>осенний посев</b>				
0,5	0,05±0,01	0,10±0,05	0,98±0,05	0,4±0,05
0,8	0,07±0,04	0,12±0,07	1,57±0,02	0,6±0,02
1,1	0,07±0,04	0,08±0,01	1,22±0,04	0,5±0,01
1,4	0,06±0,02	0,08±0,01	1,06±0,07	0,5±0,01
<b>подзимний посев</b>				
0,5	0,04±0,03	0,08±0,04	0,89±0,05	0,3±0,03
0,8	0,05±0,04	0,10±0,02	1,32±0,03	0,4±0,02
1,1	0,04±0,04	0,05±0,02	1,11±0,03	0,3±0,03
1,4	0,04±0,05	0,05±0,01	0,99±0,05	0,4±0,06
<b>весенний посев</b>				
0,5	0,02±0,01	0,05±0,05	0,77±0,06	0,2±0,05
0,8	0,04±0,02	0,08±0,03	0,75±0,04	0,3±0,02
1,1	0,03±0,04	0,05±0,01	0,64±0,04	0,3±0,03
1,4	0,02±0,05	0,04±0,01	0,62±0,05	0,2±0,03

Как показали результаты исследований, минимальное содержание эфирного масла отмечено в корнях, а максимальное – в листьях. К примеру, осенний посев нормой высева семян 0,8 г/м<sup>2</sup> позволил сформировать в листьях эфирного масла до 1,57% на сухое вещество, что больше на 1,50; 1,35 и 1,01% по сравнению с другими органами у растений, что согласуется с данными В.Д.

Работягова с соавт. [7], которые пояснили это влиянием процесса первичного метаболизма на уровень накопления эфирного масла в растении.

Убывающий ряд концентрации эфирного масла можно записать как:

лист>стебель>корень>соцветие.

Общее количество эфирного масла в растении при осеннем посеве нормой высева семян  $8 \text{ г/м}^2$  составило 1,82% на сухое вещество.



Рисунок 4 – Гистограмма нарастания концентрации эфирного масла в растении в зависимости от срока посева

Figure 4 – Histogram of the increase in the concentration of essential oil in the plant depending on the seeding time

проведенные М.У. Джамбетовой [1], по компонентному составу эфирного масла шалфея лекарственного:  $\alpha$ -пинен, кариофиллен оксид, камфен, изо-кариофиллен, сесквитерпеновый спирт,  $\beta$ -мирцен,  $\beta$ -пинен, бисаболен эпоксид и другие вещества, всего 26 наименований; а содержание туйонов, камфоры в растениях шалфея ведет к обладанию ими антимикробной активности.

### Заключение

В результате проведенных исследований доказана возможность возделывания в культуре шалфея лекарственного как медоносного и эфиромасличного растения. Полевая всхожесть семян шалфея сорта Фиолетовый аромат максимальная при осеннем посеве нормой высева  $0,8 \text{ г/м}^2$  73%. На этом же варианте отмечен максимальный рост побегов, количество листьев и их площадь, что составило соответственно 1255 шт. и  $10,9 \text{ см}^2$ . Наибольший урожай был собран на этом варианте в четвертый год  $220 \text{ г/раст}$ . Химический состав включал эфирные масла до 1,82% на сухое вещество. Таким образом, при возделывании шалфея лекарственного рекомендовано проводить осенний посев с нормой высева  $0,8 \text{ г/м}^2$  и глубиной заделки семян 2-3 см. На одном месте целесообразно выращивать культуру четыре года.

### Библиографический список

1. Джамбетова М.У., Влияние срока и нормы высева на биометрические показатели шалфея лекарственного в разные годы вегетации при интродукции в условиях Чеченской Республики/ М.У. Джамбетова // Даг ГАУ «Проблемы развития АПК региона» Научно-практический журнал, 2012. -№2 (10) - С. 57-63. URL: [https://new-dissert.ru/\\_avtoreferats/01006687233.pdf](https://new-dissert.ru/_avtoreferats/01006687233.pdf)

2. Загуменников, В.Б. Особенности культивирования лекарственных растений в Нечерноземной зоне РФ / В. Загуменников, Валерий Борисович: Дисс.на соиск.уч.ст.д.б. н. Спец. ВАК РФ 06.01.13 – М., 2002. – 381 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/osobennosti-kultivirovaniya-lekarstvennykh-rastenii-v-nechernozemnoi-zone-rf>
3. Кусова, Р.Дз. Лекарственные растения горных районов Северной Осетии / Р.Дз. Кусова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация, 2006.- №2.- С. 298-299. — URL: <https://rucont.ru/efd/524130>
4. Никитина О. В. Экологическое состояние природных ресурсов Центрального Черноземья и технологии их улучшения / О.В.Никитина, Е. А. Бессонова, А. И. Стифеев, В. И. Лазарев, П. О. Бридская // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2023. - №1. – Том 15. – С. 73-82. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=hxvszt>
5. Терехин, А.А. Технология возделывания лекарственных растений/ А.А. Терехин, В.В. Вандышев. – М.: РУДН, 2008. – 201 с. URL: <https://studfile.net/preview/17187210/>
6. Черникова, О. В. Оценка действия биоудобрения на урожайность *Persicaria maculosa* и качество лекарственного сырья / О.В. Черникова // Сетевой научный журнал РГАТУ, 2023. - №1. – С. 1-9. URL:<http://networkjournal.ru/files/dynamic/Articles/f9a960eb-ae48-45dc-89f0-ccc52915b25a.pdf>
7. Работягов, В.Д. Продуктивность *Salvia officinalis* L. (сбор эфирного масла) / В.Д. Работягов, С.П. Кутько, Т.И. Орел //Бюллетень Никитского ботанического сада 2007.- Вып. 9. – С. 20-24. URL: <https://boolt.elpub.ru/jour/article/view/54>
8. Шемякин, А.В. Цифровые технологии в АПК / А.В. Шемякин, О.А. Захарова, Ф.А. Мусаев, С.Н. Борычев, Д.Е. Кучер, Е.И. Машкова, И.И. Садовая. – Рязань, Москва: РГАТУ, РУДН, 2022. – 208 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48792691>
9. Энциклопедический словарь лекарственных эфирномасличных и ядовитых растений /под ред. Г.С.Оголевец. М.: "Государственное издательство сельскохозяйственной литературы", 1951. - 488 с. URL: <https://djvu.online/file/rq24n6Tod0QyC>

### **References**

1. Dzhambetova M.U., Vliyanie sroka i normy vyseva na biometricheskie pokazateli shalfeya lekarstvennogo v raznye gody vegetacii pri introdukcii v usloviyah Chechenskoj Respubliki/ M.U. Dzhambetova // Dag GAU «Problemy razvitiya APK regiona» Nauchno-prakticheskij zhurnal, 2012. -№2 (10) - S. 57-63. URL: [https://new-disser.ru/\\_avtoreferats/01006687233.pdf](https://new-disser.ru/_avtoreferats/01006687233.pdf)
2. Zagumennikov, V.B. Osobennosti kul'tivirovaniya lekarstvennyh rastenij v Nечernozemnoj zone RF / V.. Zagumennikov, Valerij Borisovich: Diss.na soisk.uch.st.d.b. n. Spec. VAK RF 06.01.13 – М., 2002. – 381 с. URL:



<https://www.dissercat.com/content/osobennosti-kultivirovaniya-lekarstvennykh-rastenii-v-nechernozemnoi-zone-rf>

3. Kusova, R.Dz. *Lekarstvennye rasteniya gornyh rajonov Severnoj Osetii* / R.Dz. Kusova // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya*, 2006.- №2.- S. 298-299. — URL: <https://rucont.ru/efd/524130>
4. Nikitina O. V. *Ekologicheskoe sostoyanie prirodnih resursov Central'nogo Chernozem'ya i tekhnologii ih uluchsheniya* / O.V.Nikitina, E. A. Bessonova, A. I. Stifeev, V. I. Lazarev, P. O. Bridskaya // *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva*, 2023. - №1. – Tom 15. – S. 73-82. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=hxvszt>
5. Terekhin, A.A. *Tekhnologiya vozdeleyvaniya lekarstvennyh rastenij*/ A.A. Terekhin, V.V. Vandyshev. – M.: RUDN, 2008. – 201 s. URL: <https://studfile.net/preview/17187210/>
6. Chernikova, O. V. *Ocenka dejstviya bioudobreniya na urozhajnost' Persicaria maculosa i kachestvo lekarstvennogo syr'ya* / O.V. Chernikova // *Setevoy nauchnyj zhurnal RGATU*, 2023. - №1. – S. 1-9. URL:<http://networkjournal.ru/files/dynamic/Articles/f9a960eb-ae48-45dc-89f0-ccc52915b25a.pdf>
7. Rabotyagov, V.D. *Produktivnost' Salvia officinalis L. (sbor efirnogo masla)* / V.D. Rabotyagov, S.P. Kut'ko, T.I. Orel // *Byulleten' Nikitskogo botanicheskogo sada* 2007.- Vyp. 9. – S. 20-24. URL: <https://boolt.elpub.ru/jour/article/view/54>
8. Shemyakin, A.V. *Cifrovye tekhnologii V APK* / A.V. Shemyakin, O.A. Zaharova, F.A. Musaev, S.N. Borychev, D.E. Kucher, E.I. Mashkova, I.I. Sadovaya. – Ryazan', Moskva: RGATU, RUDN, 2022. – 208 s. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48792691>
9. *Enciklopedicheskij slovar' lekarstvennyh efirnomaslichnyh i yadovityh rastenij /pod red. G.S.Ogolevec. M.: "Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel'skohozyajstvennoj literatury"*, 1951. - 488 s. URL: <https://djvu.online/file/rq24n6Tod0QyC>